

# KONSEPTIT SUORITUSKYKYJEN KEHITTÄMISESSÄ

Pasi Kirjonen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma  
YLEMPI AMK-TUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Kirjonen, Pasi	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 29.05.2011
	Sivumäärä 77	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Konseptit suorituskykyjen kehittämisessä		
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Hautanen, Matti Siistonen		
Toimeksiantaja(t) Viestikoelaitos, Marko Perosvuo		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä tarkastellaan strategisen suunnittelun mallia <i>konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen</i>, sekä mallin sopivuutta Viestikoelaitoksen käyttöön hankesuunnittelussa ja ohjauksessa. Tutkimus on luonteeltaan deskriptiivinen ja evaluoiva. Tutkimus toteutettiin sotilaallisten ohjesääntöjen ja pysyväisasiakirjojen, sekä muiden kirjallisuuslähteiden pohjalta.</p> <p>Sotilaallinen toimintaympäristö ja -uhat ovat muuttuneet, sotilaalliset toimet ovat oman aikakautensa tuotoksia. Puolustusvoimien strateginen suunnittelu ei voi olla jatkumo, missä suunnitelmat ja hankkeet seuraavat toisiaan ennalta määritellyllä rytmillä. Konseptien laadinnalla ja kokeellisella kehittämisellä pyritään luomaan mallit, joilla voidaan joustavasti vastata toimintaympäristön ja suorituskykyvaatimuksien jatkuviin muutoksiin, sekä todentamaan mallien toimivuus ja vastaavuus haluttuihin vaatimuksiin.</p> <p>Konsepteilla kuvataan sitä, miten joukot toimisivat, millaista suorituskykyä vaadittaisiin eri sotilaallisten operaatioiden suorittamiseen erilaisissa toimintaympäristöissä ja miten komentajat voisivat saavuttaa halutut vaikutukset ja tavoitteet. Kokeellisella kehittämisellä tarkennetaan, rajataan ja kehitetään konseptia, sekä todennetaan kuinka hyvin konseptit vastaavat niille asetettuihin vaatimuksiin. Konseptit ovat kykyjä (potentiaaleja) tehdä asioita, eikä niiden tarvitse olla realisoituneita.</p> <p>Mikäli konseptien laadinnalla ja kokeellisella kehittämisessä päädytään suorituskyvyn kehittämisessä materialistisiin ratkaisuihin, tulee konsepteja ja niiden luomia ratkaisumalleja käyttää eri hierarkiatasoilla kunnes haluttu kyky on saavutettu. Konseptivaihe korvaisi suorituskyvyn elinjaksomallin / vaatimustenhallinnan mallista ideointivaiheen ja merkittävän osan suorituskyvyn esisuunnitteluvaiheesta. Konseptien laadinnan käyttöönotto voisi yksinkertaistaa hankkeita, selkeyttää niiden sisältöä ja lyhentää niiden kestoa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Konsepti, kokeellinen kehittäminen, suorituskyky, strateginen suunnittelu, toimintaympäristö		
Muut tiedot		



Author(s) Kirjonen Pasi	Type of publication Master's Thesis	Date 29.05.2011
	Pages 77	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title Concepts in capabilities development		
Degree Programme Master's Degree Programme in Technological Competence Management		
Tutor(s) Hautanen Juha, Siistonen Matti		
Assigned by Finnish Intelligence Research Establishment, Marko Perosvuori		
<p>Abstract</p> <p>This thesis examines concepts development and experimentation as strategic planning model, and suitability of the mode for project planning and control. The study is descriptive and evaluative by nature. The study was based on military manuals, doctrines and instructions, and other literary sources.</p> <p>Military environment and military threats have changed, the military actions are outputs of their own time period. Armed Forces Strategic planning cannot be a continuum, where the plans and projects succeed each other with a predetermined rhythm. Concepts development and experimentation is aimed to create models that can flexibly respond to constant changes of operational and performance requirements, as well as to verify the functionality of the models and the correlation to the desired requirements.</p> <p>Concepts describe how the forces operate, what kind of performance is required to carry out various military operations in different environments, and how commanders could achieve the desired effects and objectives. Experimentations focus, limit and develop the concept, and verify how well the concepts meet their demands.</p> <p>If concepts development and experimentation leads to development of materialistic solutions, concepts and solutions they created should use different hierarchy levels until desired capacity is reached. Concept phase would replace the performance of life cycle design / requirements management, design brainstorming phase and a significant part of the performance of preliminary design. Concepts could simplify the drafting of the introduction of projects to clarify their content and shorten their duration.</p>		
Keywords Concepts, experimentation, capability, operational environment, strategic planning		
Miscellaneous		

## Sisältö

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Tutkimuksen taustaa .....	3
1.2	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet .....	3
1.3	Sotilaallisen toimintaympäristön muutos .....	4
1.4	Tutkimuksen luonne .....	7
1.5	Tutkimuksen rakenne .....	7
2	<i>KONSEPTI</i> .....	8
2.1	Konsepti sotilaallisesti nähtynä .....	8
2.2	Konseptit yritysmaailman näkökulmasta .....	9
3	SUORITUSKYKY .....	10
3.1	Suorituskyky konseptien laadinnan ja kokeellisen kehittämisen näkökulmasta .....	10
3.2	Suorituskyky vaatimustenhallinnan näkökulmasta .....	13
3.3	Suorituskyky yritysmaailman näkökulmasta .....	15
4	KONSEPTIT SUORITUSKYVYN KEHITTÄMISESSÄ .....	17
4.1	Strateginen ohjaus .....	19
4.2	Konseptikehitys .....	23
4.3	Konseptin ominaispiirteet .....	26
4.4	Konseptin kehittämisprosessin ominaispiirteet .....	29
4.5	Kokeellinen kehittäminen .....	33
4.6	Vaatimusten määrittely .....	36
4.7	Toimintaympäristö .....	37
5	MATERIAALIHANKINNAT .....	45
5.1	Stage–Gate-malli .....	46
5.2	Materiaalin hankintaprosessi .....	48
5.3	Materiaalin hankeohjaus .....	54
6	NYKYTILAKUVAUS .....	56

7	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	59
8	POHDINTA .....	66
	LÄHTEET .....	70
	LIITE 1. ....	74

## KUVIOT

KUVIO 1. Uhat vs. sotilaallinen rooli.....	5
KUVIO 2. Verkostopuolustuksen kehittämiskeskuksen näkemys suorituskvyn eri osa- alueista.....	12
KUVIO 3. Suorituskvyn osatekijät.....	14
KUVIO 4. Suorituskvyn osa-alueet.....	16
KUVIO 5. Konseptin laadinta ja kokeellinen kehittäminen.....	18
KUVIO 6. Suorituskvyn-/konseptihierarkia.....	22
KUVIO 7. Konseptien laadinta .....	26
KUVIO 8. Muiden toimintojen liittyminen konseptien laadintaan .....	27
KUVIO 9. Strateginen johtaminen jatkuvana prosessina.....	30
KUVIO 10. Kokeellisen toiminnan vuokaavio.....	36
KUVIO 11. Toimintaympäristön arkkitehtuurinen rakentuminen.....	39
KUVIO 12. Esimerkki SWOT-analyysistä visioinnin perustana.....	44
KUVIO 13. Stage–Gate-mallin yleiskuva.....	46
KUVIO 14. Materiaalihankinnan prosessimalli.....	48
KUVIO 15. Suorituskvyn luominen ja hankeohjauksen vaiheet puolustusvoimissa...	55
KUVIO 16. Suomen turvallisuusympäristön kehitykseen vaikuttavia tekijöitä.....	60
KUVIO 17. Suorituskvyn muodostuminen hierarkiarakenteen mukaisesti.....	61
KUVIO 18. Puolustusjärjestelmän kehittämisen painopisteet .....	62

## TAULUKOT

TAULUKKO 1. Yhteenveto suorituskvyn osatekijöistä eri näkökulmista tarkasteltaes- sa.....	17
--	----

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Puolustusjärjestelmän ja suorituskykyjen kehittämisen ohjausta on viime vuosina parannettu merkittävästi ohjeistamalla mm. vaatimusten ja suorituskyvyn elinjakson hallintaa. Ohjeistuksessa on keskitytty erityisesti hankkeiden laadun parantamiseen esimerkiksi auditoinnin ja siihen liittyvän tietohallintopäätösmenettelyn käyttöönoton myötä. Arkkitehtuuriohjauksella suunnataan niin ikään hankkeita tuottamaan yhä loogisemmin rakentuneita ja paremmin kokonaisuuteen liittyviä kyvykkyyksiä.

Merkittäväksi haasteeksi koetaan kuitenkin hankkeiden käynnistyminen ilman selkeätä ymmärrystä tarpeesta ja hankkeiden liittymisestä suorituskykyjen kehittämisen kokonaisuuteen. Hankkeet käynnistetään osana kehittämisohjelmia, jotka ovat kuitenkin jääneet pitkälti kehittämisen rahanjaon hallintamekanismiksi, ilman merkittävää sisällöllistä tukea ja kuvauksia hankkeille.

Myös strategisen suunnittelun prosessia ollaan uudistamassa lisäämällä sen systemisyyttä ja järkevöittämällä suorituskykyvaatimusten hallintaa. Puolustusjärjestelmän laajan kokonaisuuden kehittäminen tarkoituksenmukaisesti edellyttää systeemisyyden lisäämisen ohella erityisesti tahtotilojen selkeätä ja pitkäjänteistä kuvaamista. Tähän on haettu ratkaisuksi vaihtoehtoisista mallia ”konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen”.

## 1.2 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminenmallin sopivuutta ja käytettävyyttä valvonnan ja tiedustelun materiaalihankintojen suunnittelussa ja ohjauksessa sekä verrataan sitä aikaisemmin käytössä olleeseen malliin (Puolustusvoimien pysyväisasiakirjakokoelmaan asiakirjaan PEstal-os PAK

03:05 *Vaatimustenhallinta Puolustusvoimissa*). Ko. pysyväisasiakirjakokoelma on vain suuntaa antava, joten vaatimustenhallintaa käsitellään Pasivirran ja Kosolan (2004) pysyväisasiakirjakokoelmaa tarkentavan kirjan *Vaatimustenhallinnan Soveltaminen Puolustusvoimissa* pohjalta.

Opinnäytetyön aihe on osa laajempaa vuonna 2010 Pääesikunnan operatiivisen osaston ohjauksessa käynnistynyttä operatiivisen johtamisen kehittämisohjelmaa, jonka tarkoituksena on tukea konseptien käyttöönottoa.

### 1.3 Sotilaallisen toimintaympäristön muutos

Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen on käännöstermi länsimaisessa puolustusyhteistyössä laajasti käyttöönotetusta strategisen suunnittelun prosessimallista ”Concept Development & Experimentation”. Uuden mallin käyttöönotto on aloitettu, koska on havaittu tarvetta sotilaallisen roolin muutokseen nopeasti muuttuvassa uhkaympäristössä (Kuvio 1). Esimerkiksi Haynesin (2007) mukaan konseptimallin käyttöönottoon johtaneet syyt ovat:

- muutokset kansallisen turvallisuuden osalta
  - kiinteistä uhkista muuttuviin uhkiin
  - episodimaisista konflikteista jatkuviin konflikteihin
- muutokset tehtävien luonteessa
  - sodankäynnistä kansallisen turvallisuuden takaamiseen
  - rauhanturvaoperaatioiden lisääntyminen
  - vaatimukset suorituskyvyn joustavaan käyttöön
- teknologian ja tietotekniikan nopea kehittyminen
  - kyky jakaa tietoa
  - kyky yhteistyöhön (yhteisoperaatiot)
- kumppanuusyhteistyön massiivinen lisääntyminen
  - ei vaan monikansallisten, vaan myös virastojen

- ei vaan valtioiden vaan myös monikansallisten organisaatioiden, valtiosta riippumattomien järjestöjen, yksityisen teollisuuden ja paikallisten viranomaisten kanssa
- kansallinen turvallisuus ja maailmanlaajuinen yhteistyö
  - Naton alueen ulkopuoliset tehtävät
  - taloudellisen, sosiaalisen ja poliittinen yhteistyö.

Adversary	Military Force	Policing & Monitoring	Supporting Civilian Missions
Nation States	Iraq	Bosnia	State Sponsored Counterfeiting and Smuggling
Sub-National Actors	Kosovo	Somalia	Rwanda
Organizations	Afghanistan	WMD Technology Transfers	Homeland Security
Individuals & Networks	Maritime Interception of Immigrants	Drug Interdiction	Illegal Monetary Transfers
Systemic Challenges	Quarantine to Control Ebola Outbreak	Illegal Fishing/ Pollution Control	Earthquake, Tsunami and Hurricane Responses

KUVIO 1. Uhat vs. sotilaallinen rooli (Haynes 2007)

Suomessa sotilaallisen uhan nykytilaa tarkasteltaessa on luontevaa ottaa lähtökohdaksi puolustuselvytyksessä esitetty näkemys maailman tulevaisuutta uhkaavista tekijöistä. *Strateginen isku* on saanut käsitteenä ja käytännössäkin osakseen melko paljon kielteistä huomiota erityisesti siksi, että siihen sisältyvä informaatio on vielä verraten jäsentymätön. Käsitteistön epämääräisyyttä ei kehityksen tässä vaiheessa tulisi kuitenkaan pitää niinkään ongelmana, vaan pikemminkin mahdollisuutena, sillä muuttuvat uhkakuvat edellyttävät aiempaa perusteellisempaa pohdintaa myös Suomessa. Pohjimmiltaan kyse on vaikuttamisen muotojen ja keinojen muuttumisesta, joiden tulisi luoda perusta puolustusvoimien tulevaisuuskehitykselle. Tämä herättää kysymyksen siitä, onko strateginen isku jatkossa ymmärrettävä lähtökohdiltaan sotilaalliseen vaikuttamiseen rakentuvaksi toiminnaksi, vai pyritäänkö yhteiskunta alis-



tamaan muulla tavoin, kuten talouden, tietojärjestelmien tai elintärkeiden logististen toimintojen kautta. Tulee muistaa, että sotilaalliset toimet, joita esiintyy, ovat oman aikakautensa tuotoksia. (Krogars 2000, 119.)

Puolustusmateriaalin elinjakso vaihtelee ohjelmistojen yli kymmenestä vuodesta asejärjestelmien 30–50 vuoteen tai sitäkin pidempään aikaan. Ajan myötä järjestelmälle asetettavat suorituskykyvaatimukset muuttuvat uhkan sekä sodan ja taistelun kuvan muuttumisen myötä, minkä lisäksi teknologian kehitys mitä todennäköisimmin muuttaa järjestelmältä vaadittavaa suorituskykyä. Esimerkiksi kylmän sodan päättyminen on muuttanut uhkaa laajamittaisesta hyökkäyksestä kohti pienemmin voimin, mutta yllättäen tehtyä strategista iskua. Kansainvälinen turvallisuusympäristö edellyttää nykyisin ja tulevaisuudessa monia uusia kykyjä asevoimilta kriisinhallintaoperaatioiden myötä. Näihin uhkiin vastaaminen edellyttää väistämättä myös jo kylmän sodan aikana hankittujen järjestelmien toimintaympäristön ja käyttötarkoituksen uudelleentarkastelua. Ohjelmisto- ja laitteistotekniikan kehitys sekä käyttöjärjestelmien vaihtaminen edellyttävät muutoksia jo käytössä oleviin järjestelmiin. Uusien elektronisen sodankäynnin menetelmien käyttöönotto voi tehdä koko asejärjestelmästä hyödyttömän ilman sen päivittämistä. Muun muassa edellä kuvattujen syiden vuoksi tiedustelu-, valvonta-, johtamis- ja asejärjestelmien sekä niitä tukevien koulutus-, ylläpito- ja logistiikkajärjestelmien koko elinjakson aikaista tilaa ei voida määritellä etukäteen. Koska muutokset ovat väistämättömiä, niiden kanssa on opittava elämään. Muutostenhallinnasta onkin tulossa asevoimien ydinosaamista. Hallitun muutoksen mahdollistava vaatimustenhallinta ei siten enää ole pelkkä parannus toimintamalleihin, vaan selvä välttämättömyys. (Pasivirta & Kosola 2004, 14-15.)

Sodan ja taistelun kuva on muuttumassa kylmän sodan jäykistä divisioona-, rykmentti- ja prikaatiorganisaatioista ja puolustushaarojen erillistaisteluista kohti tilanteen mukaan räätälöityjä taisteluosastoja ja operaatioita, joihin kaikki puolustushaarat osallistuvat. Tällaiseen sodankäyntiin on kyettävä muodostamaan joukot tarpeen ja tilanteen mukaisesti modulaarisista osista. Näiden moduulien on lisäksi kyettävä toi-

mimaan yhdessä. Järjestelmiä ei enää voida tarkastella puolustushaara- tai aselaji-kohtaisina kiinteinä ”möhkäleinä”. Keskeiseksi tulee määritellä kokonaisarkkitehtuuri, jolla sotilaallinen suorituskky luodaan, sekä kuvata millaisin komponentein se toteutetaan ja mitä vaatimuksia komponenteille sekä niiden välisille rajapinnoille asetetaan. Vain näin voidaan taata, että eri puolustushaaroista koottu ja erilaisista osista räätälöity joukko varmasti saa sen sotilaallisen suorituskvyn, joka sille on suunniteltu. Tämä mahdollistaa nopean reagoinnin uusiin tai muuttuneisiin uhkiin ja toimintaympäristöön, toiminnan monikansallisissa joukoissa sekä uuden teknologian nopean käyttöönoton ja kaupallisen teknologian hyödyntämisen. (Pasivirta & Kosola 2004, 15.)

#### **1.4 Tutkimuksen luonne**

Tutkimus on luonteeltaan deskriptiivinen (kuvaileva) ja evaluoiva. Deskriptiivisen lähestymistavan kautta kootaan tietoa konseptien laadinnasta ja kokeellisesta kehittämisestä eli kuvaillaan ja selitetään ko. prosessia. Tutkimuksessa konseptien laadinnan ja kokeellisen kehittämisen teoreettinen viitekehys kootaan sotilaallisista ohjesäännöistä ja erilaisista kirjallisuuslähteistä. Tutkimus sisältää myös analyysiä ja tulkintaa – länsimaisen puolustusyhteisön ohjesääntöjen sisältöä kuvataan Suomen puolustusvoimien näkökannalta, kuitenkin muuttamatta asiasisältöä.

#### **1.5 Tutkimuksen rakenne**

Tutkimus ei noudata perinteistä teoria–empiria -rakennetta, vaan tässä tutkimuksessa esitellään työn alussa tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat, jonka jälkeen esitellään työn teoreettinen viitekehys. Työn lopuksi evaluoidaan mallin soveltuvuutta ja käytettävyyttä tiedustelun ja valvonnan materiaalihankkeiden suorituskvyn vaatimusten määrittelyssä ja ohjauksessa.

## 2 KONSEPTI

Tässä työssä on hyvä lähteä liikkeelle tarkastelemalla termiä konsepti, koska termin käyttö vaikuttaa muodostuneen hieman ristiriitaiseksi eri lähteiden välillä.

Vaatimustenhallintakirjassa esimerkiksi ”CONOPS Concept of Operations” on käännetty operatiiviseksi konseptiksi, toisaalta samassa kirjassa myös ”Operative Concept” tarkoittaa samaa (Pasivirta & Kosola 2004, 144).

FINGOP puolestaan kääntää ”Concept of Operations” toiminta-ajatuksiksi, joka kuvaa operaation suorittamisen olemassa olevilla kyvyillä. Tämä määritelmä muistuttaa enemmän termin alkuperäistä käyttötarkoitusta (FINGOP 1-A-5-C7; CJCSI 3170, 01). FINGOP:n mukaan CONOPS:a ei tule sekoittaa kehitystä ohjaavaan konseptiin, kun taas Pasivirta ja Kosola pitävät sitä kehityksen olennaisena osana (Pasivirta & Kosola 2004, 56). Erilaiset näkökulmat voivat johtua siitä, että Pasivirta ja Kosola katsovat asiaa järjestelmähankintojen / -kehityksen näkökulmasta, kun taas esimerkiksi FINGOP pyrkii luomaan asioille laajemman tarkastelukehyksen.

Jotta ”Konseptit suorituskyvyn kehittämisessä” -termille saataisiin määritelmä, on palattava alkuperäisiin lähteisiin.

### 2.1 Konsepti sotilaallisesti nähtynä

Konsepti on ajatus - ilmentymä siitä, miten jotain voidaan tehdä. Sotilaallinen konsepti on kuvaus menetelmistä (tavoista), sotilaallisesta suorituskyvystä ja valmiuksista (keinoista), joilla voidaan saavuttaa halutut tavoitteet. (mukaillen CJCSI 3010.02A.)

Konsepti on idea, ajatus, teoria tai hypoteesi siitä, miten suoritamme operaatiota tai käytämme tiettyä suorituskyyä tulevaisuudessa. Sen tavoitteena on tiedottaa tai vaikuttaa menettelytapoihin, tulevaisuuden suorituskyyyn, henkilöstökokoon-

panoon, tutkimus- & kehitystoimintaan, infrastruktuuriin, käsitteisiin ja sotilasoppiin, tietohallintoon ja laitteisiin. (mukaillen Technical Report DRDC Atlantic TR 2003-066 March 2004, 3.)

Konseptit visualisoivat tulevan toiminnan edellytyksiä. Ne kuvaavat ongelmaa tai joukkoa ongelmia, osaratkaisuja ja vuorovaikutusta näiden ongelmanratkaisujen kesken. Konseptit määrittelevät, miten joukot toimivat (toimintakonsepti), aikataulut ja ehdot, joilla joukkojen on kyettävä toimimaan (toimintaympäristö), joukkojen fyysiset ja organisatoriset ominaisuudet (suunnittelun parametrit ja arkkitehtuuri) sekä millainen joukon suorituskyvyn on oltava (vaadittavat valmiudet) suhteessa suoritettavaan tehtävään ja haluttuun vaikutukseen. (TRADOC Regulation 71-20, 2011, 30.)

## **2.2 Konseptit yritysmaailman näkökulmasta**

Konseptit ovat ratkaisuja ratkaisemattomiin ongelmiin tai uusia ratkaisuja ongelmiin, jotka ovat ratkaistu huonolla tavalla. Uusi konsepti voi olla tuote, palvelu tai yhdistelmä tuotteita ja palveluita. Konseptisuunnittelu esittää kysymyksiä siitä, mitä olisi tuotettava sen sijasta, miten se olisi suunniteltava. (What is concept design 2007.)

Sovellettaessa konseptiajatusta materiaalihankkeisiin päädytään helposti tuotekonsepti-käsitteeseen. Tuotekonseptilla tarkoitetaan yleensä tuotehahmotelmaa, jolla ei suoraan ohjeisteta tuotantoa eikä mennä markkinoille, vaan sen avulla tutkitaan mahdollisuuksia ja tehdään päätöksiä. Tuotekonseptiin sisältyy normaalisti informaatio tuotteen toiminnasta, kohderyhmästä, käytetystä teknologiasta, rakenteesta yms. (Kokkonen, Kuuva, Leppimäki, Lähteinen, Meristö, Piira & Sääskilahti 2005, 11.)

Järjestelmäsuunnittelun näkökulmasta konseptia on kuvattu esimerkiksi visionääriksi ilmaukseksi ehdotetuista tai suunnitelluista toimista, joilla saavutetaan tarkasti määritelty tavoite (Wasson 2006, 5). Järjestelmäsuunnittelun kannalta merkittävimmät konseptit ovat Wassonin (2006, 15) mukaan:

- järjestelmäarkkitehtuurikonseptit
- Järjestelmän toimintakonseptit
- Järjestelmäkonseptit
- järjestelmän suorituskyykonseptit.

### 3 SUORITUSKYKY

Puolustusvoimissa käyttöön otetun termin ”suorituskyy” ymmärtämistä haittaa sen yleinen kääntyminen englanniksi termiksi ”performance”. Useimmiten suorituskyyllä tarkoitetaan kuitenkin englanninkielisiä käännöksiä ”effect” (vaikutus), ”capability” (kyykyky) ja ”capacity” (kyy, kyyyn määrä).

#### 3.1 Suorituskyy konseptien laadinnan ja kokeellisen kehittämisen näkökulmasta

Tarkasteltaessa englanninkielistä kirjallisuutta aiheesta ”Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen” suorituskyy kuvataan kyyksi saavuttaa toivottu vaikutus tietyin standardein ja edellytyksin yhdistelemällä eri keinoja ja tapoja tehtävän suorittamiseksi (CJCSI 3170, 01; AR 71-9). Suorituskyy määritellään kyyksi (potentiaalliksi) tehdä jotain liittyen toimintaympäristöön. Tämä tarkoittaa sitä, että määritelläkseen suorituskyy täytyy myös määrittää halutut tulokset ja olosuhteet (ympäristö), jossa tulokset tulee saavuttaa sekä se, mitä rajoituksia prosessi sisältää. DRDC Atlantic TR 2003-066:n mukaan suorituskyy voidaan jakaa neljään painopistealueeseen:

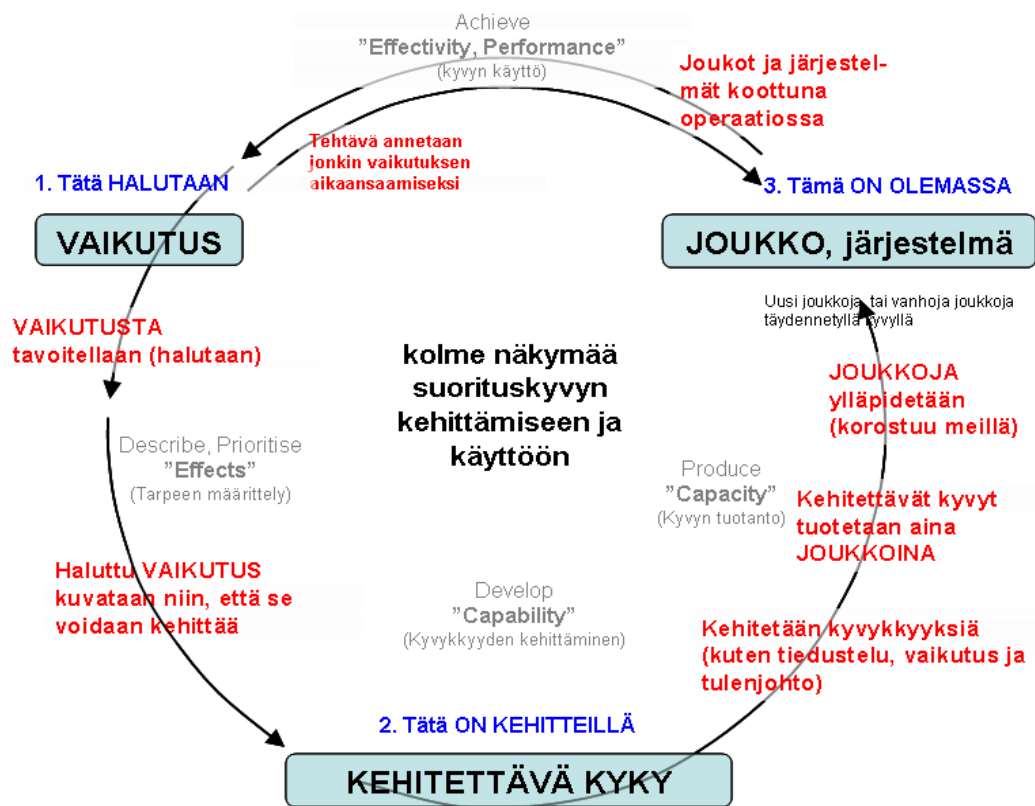
1. sotilaallisten voimavarojen alueet
  - a. johtaminen
  - b. tieto ja tiedustelutiedot
  - c. toiminta
  - d. suorittaminen

- e. liikkuvuus
  - f. suoja
  - g. ylläpito
  - h. tuotanto
  - i. menettelytavat
- 2. sotilaallisen toiminnan soveltaminen
    - a. strateginen
    - b. operatiivinen (kotimainen)
    - c. operatiivinen (kansainvälinen)
    - d. taktinen
- 3. suunnittelunäköaloja
    - a. näköpiiri 1 (0-5 vuotta)
    - b. näköpiiri 2 (5 -15 vuotta)
    - c. näköpiiri 3 (10–30 vuotta)
- 4. rakenteet
    - a. henkilöstö
    - b. tutkimus ja kehitys
    - c. infrastruktuuri
    - d. käsitteet ja sotilasoppi
    - e. tietohallinto
    - f. laitteet.

Kukin näistä neljästä pääkohdasta jakaa sotilaallisen suorituskyvyn tarkastelun eri osa-alueisiin. Ensimmäinen osa-alue tarkastelee suorituskkyä sotilaallisten tehtävien ja toimintojen kannalta, toinen osa-alue tarkastelee suorituskkyä operaation soveltamisen kannalta. Kolmas osa-alue puolestaan tarkastelee suorituskkyä ajallisen suunnittelujakson pohjalta, kun taas neljäs osa-alue tarkastelee suorituskkyä tarvittavan materiaalin ja valmiuden/koulutuksen kannalta (joukko). (mukaillen DRDC Atlantic TR 2003-066, 2-3.)

Suomessa Verkostopuolustuksen kehittämiskeskus on ottanut johtavan roolin edistääkseen konseptien käyttöönottoa osana puolustusjärjestelmän kehittämistä. Verkostopuolustuksen kehittämiskeskukseen mukaan suorituskyyky konseptiajattelun näkökulmasta jakautuu materiaallisen kehittämisen lisäksi myös henkilöstöön, toimintatapoihin ja infrastruktuuriin.

Kuviossa 2 tarkastellaan yksinkertaistettuna suorituskyykyä kolmesta eri näkökulmasta. Kuvassa korostuu suorituskyyvyn elinjaksomallia enemmän ideointivaiheen (konseptivaiheen) tärkeys ja toisaalta kyyvyn lopullinen käyttötarkoitus eli operaatiot.



KUVIO 2. Verkostopuolustuksen kehittämiskeskuksen näkemys suorituskyyvyn eri osaluista (VPKK muistio 2010)

**VAIKUTUS.** Haluttu vaikutus kuvaa suorituskyyvyn tarvetta. Sen tulisi määrittää mitä halutaan. Haluttua vaikutusta kuvataan jo puolustusvoimien tehtävissä. Syötteitä kulloinkin painotettavien vaikutusten kehittämiseen ovat ainakin johdon ohjaus, operaatioissa tunnistetut tarpeet sekä erityisesti tutkimuksessa tai muussa analyysissä

tunnistettu suorituskyvyn vaje tai innovaatio. Kun halutut vaikutukset on tunnistettu, pitää ne kyetä siirtämään kehittämiseen. Halutut vaikutukset on siis kyettävä selvästi kuvaamaan.

**KEHITETTÄVÄ KYKY.** Tunnistettu tarve muuntautuu erilaisten kykyjen kokonaisuudeksi kehittämisohjelmassa, hankkeessa tai muussa kehittämisessä. Kyvykkyyskehittämisen aina kokonaisina järjestelminä ja osana toiminnallista kokonaisuutta, jollaisen voivat muodostaa esimerkiksi maalinosoitus, tulenjohto ja ammunta. Järjestelmän nähdään muodostuvan henkilöstöstä, toimintatavasta, materiaalista, organisoinnista ja tiedosta. Kehitettäviä kykyjä voidaan tarkastella kyvykkyysalueittain, joita ovat johtaminen, joukkotuotanto, toimintaympäristötietoisuus, vaikuttaminen, suoja, verkkotoiminta, logistiikka ja toiminnanohjaus. Kehittämishankkeiden kokonaisuus kuvaa siis sitä, mitä suorituskkyjä on kehitteillä.

**JOUKKO.** Lopulta kaikki kyvyt kuitenkin kirjataan joukkoina joukkorekisteriin, josta niitä kootaan yhteen käytettäväksi operaatioissa - joissa niillä edelleen pyritään ha-luttuun vaikutukseen. Joukot, jotka käyttävät (ja ovat itsekin) järjestelmiä, kuvaavat suorituskkyä, joka on olemassa. (VPKK muistio 2010.)

### **3.2 Suorituskky vaatimustenhallinnan näkökulmasta**

Pasivirta ja Kosolan (2004, 9) mukaan järjestelmän suorituskkyyn voidaan katsoa koostuvan kolmesta kuvion 3 mukaisista toisiinsa kiinteästi liittyvästä osakokonai-suudesta, joiden kaikkien täytyy olla tasapainossa keskenään. Vaikka suorituskky mielletään usein pelkäksi järjestelmän tekniseksi suoritusarvoksi, ei teknisillä suoritusarvoilla kuitenkaan ole mitään merkitystä, jollei järjestelmällä ole operoimiseen tarvittavaa tehtävänsä osaavaa henkilöstöä tai sen käyttöperiaatteita ei ole määritet-ty.



# Suorituskyky



KUVIO 3. Suorituskyvyn osatekijät (Pasivirta & Kosola 2004, 9)

Suorituskyvyn osatekijöiden lisäksi tulee aina ottaa huomioon järjestelmän toimintaympäristö ja muut järjestelmät, joiden kanssa kyseisen järjestelmän tulee kyetä toimimaan (mts. 9).

Käsitteellisesti tällöin puhutaan *System of Systems* -toimintaympäristöstä. Sotilaallinen suorituskyky perustuu karkeasti ottaen kahteen tekijään:

1. suorituskyvylle asetettaviin vaatimuksiin
2. organisaation kykyyn tuottaa tämä kyky ja ylläpitää sitä.

Ensin mainittuun tarvitaan vaatimustenhallintaa (engl. Requirements Management, RM) ja jälkimmäiseen järjestelmän vuorovaikutussuhteiden hallintaa eli suorituskyvyn tuottamisen hallintaa (engl. Systems Engineering, SE). Kummankin merkitys on keskeinen, sillä jos vaatimukset on laadittu resursseihin nähden epärealistisiksi, uhkaa ja puolustusvoimien tehtävää huolimattomasti tai oikein huomioimatta, edes

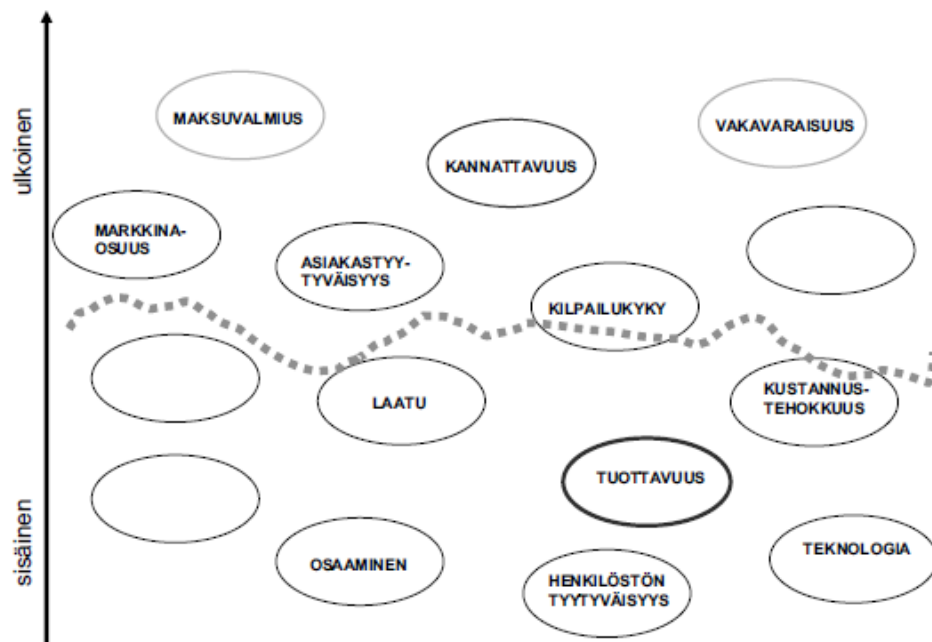
oikein suoritetuilla kehittämistoimenpiteillä ei ole juurikaan merkitystä. Toisaalta huonosti toteutettu suorituskyvyn kehittäminen, olipa sitten kyse hankintatoiminnasta, henkilöstöpolitiikasta tai koulutusjärjestelmästä, ei mahdollista hyvienkään vaatimusten realisointia. (Mts. 9-10.)

### **3.3 Suorituskyky yritysmaailman näkökulmasta**

Yrityksen suorituskyky voidaan määritellä kyvyksi saada aikaan tuotoksia (tuloksia) asetetuilla ulottuvuuksilla suhteessa asetettuihin tavoitteisiin (odotuksiin) (Hannus 1994, 364; Laitinen 1998).

Suorituskykyä voidaan tarkastella ainakin kahdella erilaisella lähestymistavalla. Yhtäällä tarkastelun painopisteenä voi olla suorituksen korostuminen. Tällöin tarkasteluun paljolti tehdyn suorituksen onnistumista ja saavutuksia. Toisenlainen lähestymistapa suorituskyvyn analysoinnissa korostaa organisaation kykyä tehdä asioita tai kykyä selviytyä asetetuista tavoitteista. Tällöin tarkastelun kohteena ovat usein resurssit, niiden kyvykkyys ja käyttömahdollisuudet tai laatu. Olennaista on potentiaalin ja kapasiteetin arviointi. (Ukko, Karhu, Pekkola, Rantanen & Tenhunen 2007, 3.)

Termit tuottavuus, taloudellisuus, tehokkuus ja kannattavuus rinnastetaan usein toisiinsa ja niitä käytetään varsin väljästi kuvaamaan yrityksen tai organisaation toiminnan menestyksellisyyttä. Näiden lisäksi on vielä suuri joukko muitakin käsitteitä, joita käytetään näiden rinnalla tai ohessa (Mts. 4.) Kuviossa 4 pyritään hahmottamaan yrityksen suorituskykyä kuvaavia käsitteitä.



KUVIO 4. Suorituskyvyn osa-alueet (Rantanen 2005)

Kuvion 4 mukaisia suorituskyvyn avainkäsitteitä voidaan kuvata seuraavasti:

- Kannattavuus
  - yrityksen kyky tuottaa tulojen ja menojen erotuksena syntyvää voittoa
- Tuottavuus
  - tuotoksen ja panoksen välinen suhde (tuotos/panos)
- Taloudellisuus
  - kuinka edullisesti jokin tuotos saadaan aikaan
- Tuloksellisuus
  - saavutetut tulokset/tuotokset asetettuihin tavoitteisiin eli miten hyvin yritys on kyennyt saavuttamaan sille asetetut tavoitteet
- Tehokkuus
  - yrityksen tuloksellisuus tarkasteltavana ajanjaksona.

(Mts. 4-5.)

TAULUKKO 1. Yhteenveto suorituskyvyn osatekijöistä eri näkökulmista tarkasteltaessa

CD&E	Verkkopuolustuskeskus	Vaatimustenhallinta	Yritys
Tehtävät/toiminteet	Toimintatavat	Käyttöperiaate	<i>Sisäinen:</i> Osaaminen, laatu, kustannus- tehokkuus, tuottavuus, henkilöstötyytyväisyys teknologiaosaaminen
Soveltaminen	Materiaali	Materiaali	<i>Ulkoinen:</i> Markkinaosuus, maksuvalmius, asiakastytyväisyys, kannattavuus, kilpailukyky, vakavaraisuus
Aika	Henkilöstö	Joukko	
Joukko	Infrastruktuuri		

Taulukon 1. perusteella vain teollisuus kiinnittää huomiota ulkoisiin suorituskyvyn osa-alueisiin. Toisaalta tarkasteltaessa suorituskyvyn osa-alueita muiden kannalta voidaan havaita, että niputtamalla osakokonaisuuksia osa-alueet muistuttavat toisiaan. Ainoastaan CD & E -mallissa oleva aikatekijä erottaa mallit toisistaan.

#### 4 KONSEPTIT SUORITUSKYVYN KEHITTÄMISESSÄ

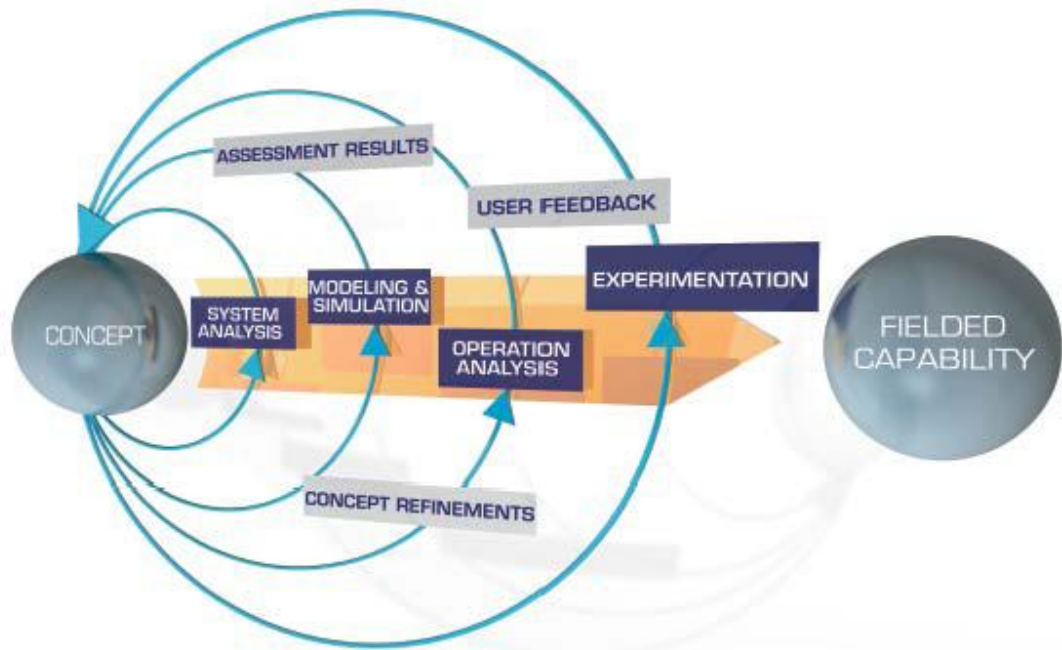
U.S. Army Training and Doctrine Command (TRADOC) Regulation 71-20 2009 mukaan konseptien suorituskyvyn kehittämisen ydinajatuksia ovat:

- Konseptikehitys
- Kokeellinen toiminta
- Vaatimusten määrittely.

(TRADOC Reg 71-20 2009, 27-53.)

Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen on kuvion 5 mukainen iteratiivinen prosessi, joka jalostuu edetessään alkuperäisestä konsepti-ideasta kokeellisen kehittämisen ja usean iterointikierroksen kautta kohti konseptilta vaadittuja suorituskäy-

vaatimuksia (kehitä – kokeile – paranna). Jokaisessa konseptien laadintavaiheessa tutkimukset antavat määrällistä näyttöä hyödyllisistä ratkaisuista ja tukevat näin asiakkaan ja toimialan päätöksiä.



KUVIO 5. Konseptin laadinta ja kokeellinen kehittäminen (Thales 2005)

Hanketta edeltää puolustusvoimissa strategisen suunnittelun prosessi, jossa laaditaan puolustusvoimien tavoitetila ja siinä todettuihin tarpeisiin kehittämisohjelmat hankkeineen. Strategisen suunnittelun prosessissa tehdään siis valintoja siitä, mihin suuntaan puolustusvoimia ollaan kehittämässä. Prosessissa ei kuitenkaan kyetä luomaan riittäviä perusteita käynnistettäville hankkeille. Konseptien laadinnan käyttöönotto toisi pitkällä tähtäyksellä mahdollisuuden tuottaa hankkeiden käynnistämisen edellyttämä yhteisymmärrys ja tietoaaineisto. Strategisen suunnittelun prosessissa voitaisiin siis käynnistää konseptien laadinta tunnistettujen innovaatioiden ja suorituskykyvajeiden osalta sekä toisaalta päättää aina valmistuvien konseptien hankkeistamisesta tarkoituksenmukaisella tavalla. (VPKK muistio 2010.)

#### 4.1 Strateginen ohjaus

Puolustusvoimissa strategiseksi ohjausprosessiksi kutsutaan puolustushallinnon tehtävien kokonaisvaltaista hoitamista. Se muodostuu erilaisista, toisiinsa läheisesti liittyvistä alaprosesseista. Strategiaprosessissa määritellään pitkällä aikavälillä (10–20 vuotta) puolustushallinnon päämäärät ja arvioidaan vaihtoehtoisia toimintamalleja. Se antaa perusteita puolustusvoimien pitkän tähtäyksen suunnittelulle ja hallinnon keskipitkän aikavälin (2-5 vuotta) toiminnan ja talouden suunnittelulle. Vuotuinen talousarvioprosessi saa perusteensa toiminta- ja taloussuunnitelmasta. Seuranta- ja raportointiprosessilla sekä tulosohtausprosessilla varmistetaan toiminnan eteneminen haluttuun suuntaan. Tulos- ja kehittämiskeskustelujen avulla koko ohjausjärjestelmä konkretisoituu puolestaan yksilötasolla. (Puolustusministeriön hallinnon strateginen ohjausprosessi 1999, 1-2.)

Strategista ohjausta ja kansallisia käytäntöjä kehitetään vastaamaan turvallisuuden tarpeisiin jatkuvasti muuttuvassa geopoliittisessa ympäristössä. Näihin nopeisiin muutoksiin voidaan vastata vain täyttämällä tulevaisuuden yhteisoperaatio- ja palvelutarpeet. Strateginen ohjaus ja erilaiset toiminnalliset näkökohdat auttavat tunnistamaan ja ohjaamaan tulevaisuuden voimavarojen ja suorituskvyn kehittämistä. Strategisissa ohjeissa määritellään operaatiot, jotka puolustusvoimien odotetaan suorittavan, mitä vaikutuksia operaatioilla odotetaan saavutettavan, attribuutit, joilla joukkojen on toimittava, jos niiden on toimittava ja millaisella ja minkä kokoisella joukolla nämä toimet odotetaan toteutettavan. TRADOC Reg 71-20 mukaan yhteisoperaatioissa suunnittelukehys on tavallisesti 8-20 vuotta, kun asevoimissa pyritään katsomaan 6-18 vuotta tulevaisuuteen. (mukaillen TRADOC Reg 71-20 2011, 30.)

Suorituskvyn kannalta nähtynä konsepteilla siis kuvataan sitä, miten joukot toimisivat, millaista suorituskvyä vaadittaisiin eri sotilaallisten operaatioiden suorittamiseen erilaisissa toimintaympäristöissä ja miten komentajat voisivat saavuttaa halutut vaikutukset ja tavoitteet sotataidollaan (engl. military art & science).

Konsepteilla pyritään vastaamaan tulevaisuuden toiminnan haasteisiin; ne muodostavat tulevaisuuden voimavarojen kuvaukset ja pyrkivät luomaan sotilaalliset rakenteet operatiivisiin tarpeisiin seuraavalle 10-20 vuoden ajanjaksolle. Konsepteilla pyritään kuvamaan ratkaistavat ongelmat, mahdolliset ratkaisut osa-alueineen ja kuinka osa-alueet toimivat yhdessä ongelmien ratkaisemiseksi. (TRADOC 71-20 2009, 9-10.) Lisäksi konsepteilla usein pyritään rajaamaan ratkaistava ongelmakenttä.

Konseptit antaisivat jäsennetyn kuvan puolustusvoimien suorituskykyjen kehittämisen kokonaisuudesta, eikä konseptiksi voitaisi siis kutsua minkä tahansa idean laittamista paperille. Konsepti tulisi käsitteellisesti varata kuvaamaan merkittävää vaikutavuutta edustavien suorituskykyjen määrittelyyn ja itse dokumenttina sille tulee asettaa korkeat laatukriteerit. Aina kun mahdollista, tulisi varsinainen konsepti laatia julkisena sen laadun, laajan osallistumisen ja kommunikaatioarvon lisäämiseksi. (VPKK muistio 2010.)

Kuten aiemmin mainittiin, voidaan suorituskyky käsittää potentiaalina (kykynä) saavuttaa jokin tietty tavoite tietyssä ympäristössä. Konseptit ovat menetelmiä, joilla tämä potentiaali (kyky) toteutuu. Tämä määritelmä kuvaa hierarkiaa, jossa ylemmän tason konseptit käyttävät alemman tason konsepteja/suorituskykyjä luodakseen ylemmän tason suorituskyvyn/konseptin (kuvio 6). Koska sama suorituskyky voidaan saavuttaa usealla eri konseptiratkaisulla, vaatii konseptien kehittäminen ja käyttöön ottaminen runsasta keskustelua ja kokeellista toimintaa ennen kuin se voidaan sisällyttää sotilasoppiin. Tätä prosessia kutsutaan konseptien laadinnaksi ja kokeelliseksi kehittämiseksi. (DRDC Atlantic TR 2003-066 March 2004, i.)

Suorituskykyyn perustuva suunnittelu alkaa luonnollisesti tavoitteiden tai päämäärin asettamisella. Korkeimmalla tasolla nämä tavoitteet ja vaatimukset voivat olla esimerkiksi puolustusvoimille asetettu alueellisen koskemattomuuden turvaaminen.

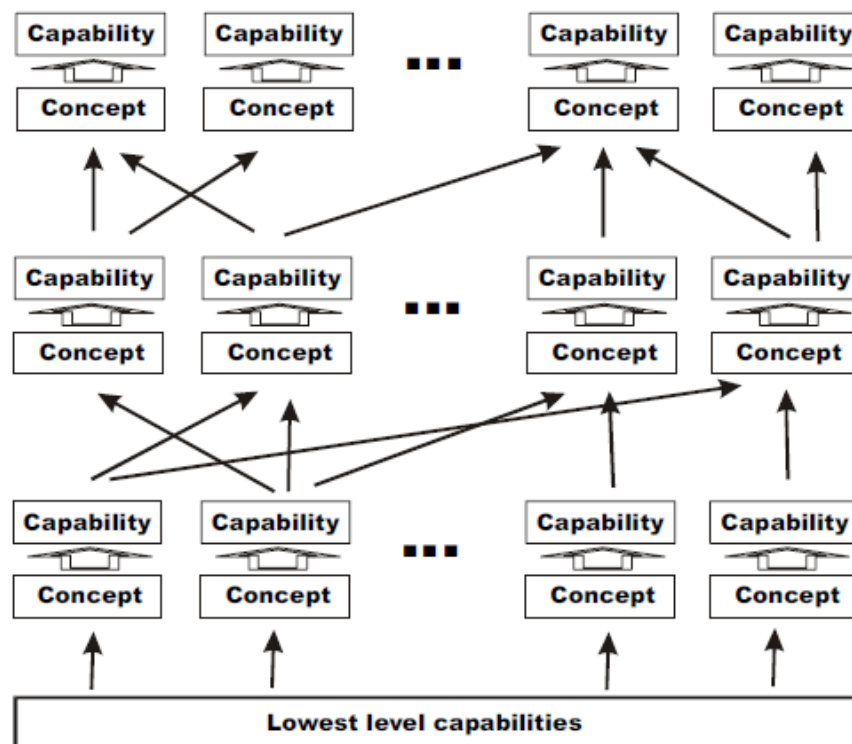
Useimmiten nämä tavoitteet on määritelty hyvin väljästi ja niinpä suorituskyyvaatimukset näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ovat hyvin epämääräiset.

Suorituskyykonseptit ovat tapoja tarjota vaadittavaa suorituskyykyä tai tarkentaa/kaventaa suorituskyyvaatimuksia halutun kyyyn saavuttamiseksi. Koska konseptit rajoittavat ja määrittelevät tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavan suorituskyyyn, täytyy niitä tarkastella kriittisesti ennen kuin ne hyväksytään. Konseptin määritelmä onkin suorituskyyyn kehittämisen yhteydessä ymmärrettävä huomattavasti laajempaa käsitteenä kuin esimerkiksi yksittäisen aseiden hankintamenettely – se käsittää niin monta tasoa ja yksityiskohtaa kuin suorituskyyvaatimuksissa on määritelty.

Suorituskyyky ja konseptit eivät ole toisistaan irrallisia käsitteitä, vaan ne muodostavat hierarkkisen rakenteen kuten kuviossa 6. Ylimpänä kuvassa on organisaatiolle asetettut tavoitteet tai päämäärät, alimpana kuvassa vastaavasti alimman tason suorituskyyyn ominaisuuksia omaavat konseptit. Jokaisella tasolla konseptit ovat menetelmiä, joissa käytetään alemman tason suorituskyykyä haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Suurin ongelma tämän prosessin ymmärtämisessä useimmiten on, että konseptit ovat mahdollisuuksia (potentiaaleja) tehdä asioita, ei itse asioita. Kuitenkin usein konseptit esitetään olemassa olevina reaalina ratkaisuna, joilla on konseptin suorituskyyky. Siirtyminen potentiaali-käsitteestä todelliseen suorituskyykyyn aiheuttaa usein väärinkäsityksiä.





KUVIO 6. Suorituskyky-/konseptihierarkia (DRDC Atlantic TR 2003-066, 4)

Suorituskyky ja sotilaalliset konseptit voidaan esittää usealla hierarkkisella tasolla ja on ymmärrettävä, että konseptin suorituskyky voi muodostua laajasta valikoimasta toimenpiteistä; korkean tason strategiset linjaukset (esim. "alueellinen koskemattomuus"), toimintaohjelmien kautta (esim. "luotettava reaali-aikainen ilmatilannekuva 24/7"), ja spesifioitavat vaatimukset (esim. "asejärjestelmän X on täytettävä Naton standardit ja yhteensopivuusvaatimukset"). Huomaa kuitenkin, että suorituskykyyn perustuvassa suunnittelussa on tärkeää välttää tarkoin määriteltyjä ratkaisuja ennen kuin ongelma on täysin määritelty.

Prosessi purkautuu hierarkkisesti korkean tason konsepteista alemman tason osasuorituskyvyiksi sisältäen samalla toiminta-ajatuksen ja siihen liittyvät alemman tason konseptit kullakin tasolla, kunnes saavutetaan esimerkiksi sodankäyntiin haluttu malli. Jokaisen tason rajoitukset (vaadittavat päätökset) ja vaadittava tietopohja lisätään suorituskykyvaatimuksiin.

Määrittelemällä tarkoin vaadittavat päätöspisteet ja olettamukset, alemman tason vaatimukset voidaan jäljittää takaisin korkeamman tason suorituskyyvaatimuksiin, jotka ovat ne luoneet. Pohjimmiltaan suorituskyyvyn määrittämisen alemmilla tasoilla tulisi sisältää kaiken tarvittavan tiedon siitä, kykeneekö valittu toteutustapa todella saavuttamaan sille asetetut tavoitteet, eli tarpeeksi tietoa operationaalisen hyväksymistestin suunnittelemiseksi sekä hyväksymiskriteerit. (DRDC Atlantic TR 2003-066, 3-5.)

#### **4.2 Konseptikehitys**

Tärkeintä on ymmärtää, että suorituskyyvyt ja konseptit liittyvät tiukasti toisiinsa. Suorituskyyky on kyky tarjota jonkinlaista tulosta, ja tulos saadaan aikaan soveltamalla konsepteja, jotka mahdollistavat suorituskyyvyn. Näiden konseptien suorituskyyky on saavutettu soveltamalla alemman tason suorituskyykyjä/konsepteja. Tämä on tietysti hyvin rajoitettu näkökanta, mutta on tärkeää ymmärtää, että ylemmän tason kyyvyt ovat rakentuneet alemman tason kyyvyistä/konsepteista.

Korkeimmalla tasolla suunnitteluprosessia voi ohjata esimerkiksi hallituksen suorituskyyvaatimukset sotilaalliselle organisaatiolle. Alemmilla tasoilla prosessia voi ohjata organisaatorakenteet, jotka koostuvat laitteista ja ihmisistä, jotka omaavat tietyn suorituskyyvyn ja tahtotilan. (DRDC Atlantic TR 2003-066, 8-9.)

Jotta konseptein voitaisiin johdonmukaisesti hallita puolustusvoimien kehittämisen tahtotilaa, tulisi muodostaa käsitys siitä, mistä kokonaisuuksista konsepteja kaiken kaikkiaan haluaisimme laadittavan. Konseptien hierarkioita ja taksonomioita on maailmalla monenlaisia. Niitä analysoimalla ja omaan järjestelmäämme sovittamalla voidaan VPKK:n (2010) mukaan erottaa seuraavia mahdollisia periaatteita konseptien kokonaisuuden muodostamisessa:

- Koko puolustusjärjestelmän käyttöä ja kehittämistä puolustusvoimien kolmeen tehtävään voitaisiin käsitellä ”puolustusjärjestelmäkonseptissa”. Tämän tasoista konseptia voitaisiin haluttaessa käyttää myös puolustusministeriön pitkäjänteisen ohjauksen työkaluna puolustusvoimien suuntaan.
- Kuhunkin puolustusvoimien tehtävään voitaisiin laatia ”ajattelutapaa ohjaava” konsepti, jossa ei tavoiteltaisi tarkkuutta, jota edellytetään hankkeiden käynnistämiseksi. Päätehtävän osalta tämän tason konsepteja voisi olla useampiakin - esimerkiksi eri vaiheisiin, kuten kriisien ennaltaehkäisyyn, mahdolliseen Suomeen kohdistuvaan painostukseen ja tietysti vihollisuuksien torjuntaan. Viranomaisten tukemisen osalta tämän tason konsepti voisi olla hallinnonalojen yhteisestikin YETT-strategian jalkauttamiseksi laatima konsepti tai useampia.
- Pääosa konsepteista kohdistuisi tasolle, jossa konsepti tuottaisi riittävät perusteet hankkeen tai muun kehittämisen käynnistämiseksi. Esimerkkejä tämän tasoista konsepteista voisivat olla vaikka ”painostusvaiheen informaatio-operaatiot”, ”pääkaupunkiseudun puolustus” tai ”kaukovaikuttaminen”.

Edelleen on tullut esille seuraavia reunaehdoja ja tarkennuksia:

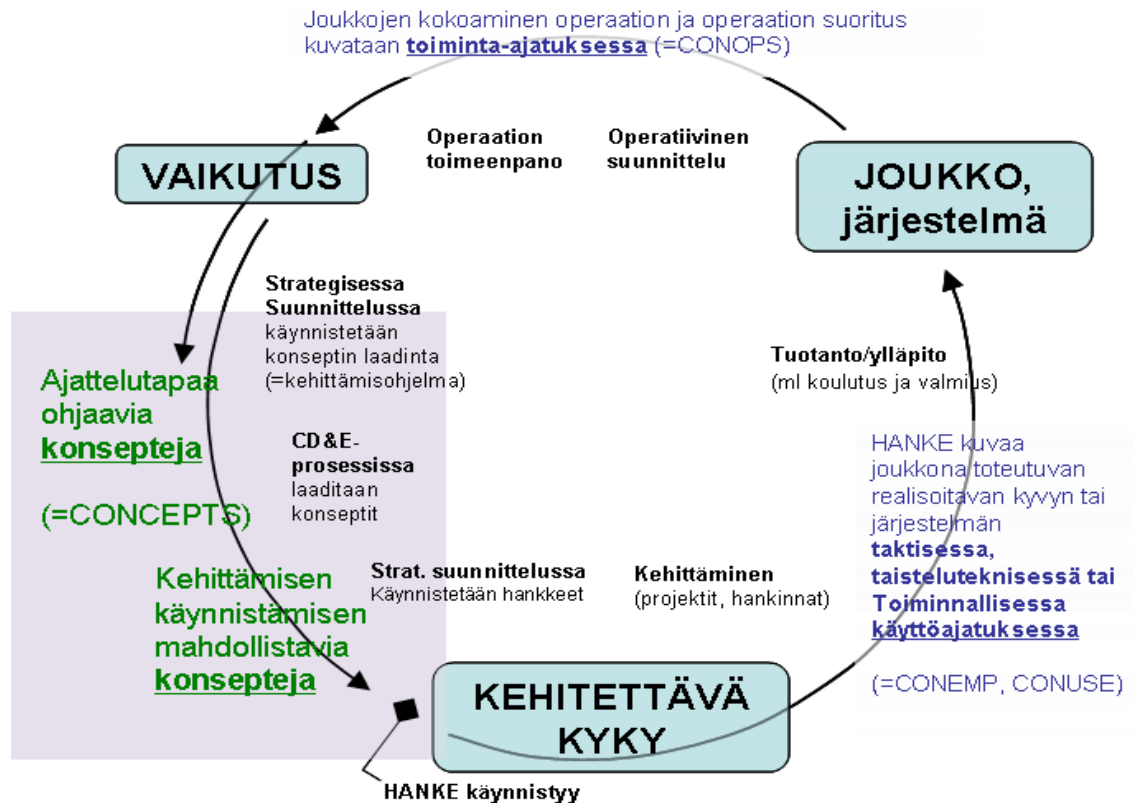
- Puhtaasti yhden puolustushaaran toimintaa kuvaamaan konsepteja ei tulisi laatia, koska operaatiot aina koostuvat useamman toimintaympäristön (puolustushaaran) ja toimialan joukoista tai kyvyistä.
- Toimialakohtaisia (johtaminen, tiedustelu, suoja, logistiikka...) konsepteja tulisi myös välttää, sillä toimialan kehittämisen oikeutus pitäisi olla johdettavissa operaatioita kuvaavista konsepteista.
- Konsepti-käsitettä ei tulisi käyttää muista kuin merkittävää vaikutusta edustavista operaation tai toiminnan kuvauksista. Konseptikäsitteen selkeyden säilyttämiseksi ei siis laadita esimerkiksi järjestelmäkohtaisia konsepteja. Hankkeissa konsepteista edelleen jalostettavia (järjestelmien) kuvauksia voidaan nimittää esimerkiksi toiminnallisiksi, taktisiksi tai taisteluteknisiksi käyttöajatuksiksi. Suorituskyvyn käyttöajatuksia hyödynnetään edelleen operatiivisessa

suunnittelussa, muun muassa toiminta-ajatusta FINGOP-prosessin mukaisesti laadittaessa.

(VPPK muistio 2010.)

Edelliset Verkkopuolustuskeskuksen (VPPK muistio 2010) reunaehdot ja tarkennukset ovat ristiriidassa kuvion 6 esittämän hierarkiamallin kanssa, jossa huomioidaan alimman tason suorituskyyt, joista voidaan luoda konsepteja, sekä esimerkiksi DRDC Atlantic TR 2003-066, 8-9:n kanssa, jossa käsitellään suunnitteluprosessia organisaation eri tasoilla, ks. tämän kappaleen alku. VPPK:n malli ei myöskään sovi muun konseptien laadintaa ja kokeellista kehittämistä käsittelevän kirjallisuuden kontekstiin, eikä mallin alkuperää ole voinut tarkastaa, koska VPPK:n muistion lähdemateriaalia ei ollut saatavilla. Edelliset VPPK:n reunaehdot ja tarkennukset rajaavatkin konsepteja tarpeettomasti ja ovat alkuperäisen idean vastaisia.

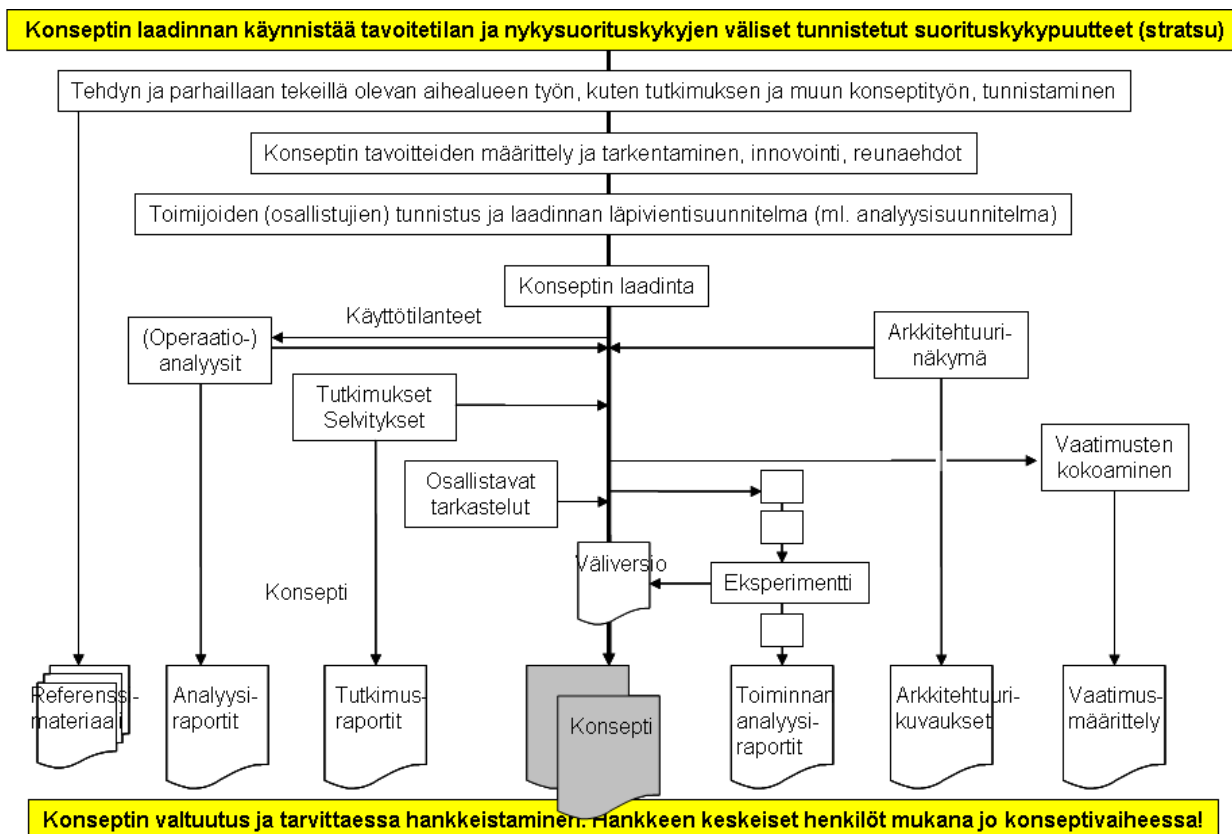
Alla olevassa kuviossa 7 on asemoitu konseptit ja niitä tuottava konseptien laadintaprosessi aiemmin esitettyyn suorituskyyt kehittämisen ja käytön kuvaukseen (kuvio 2).



KUVIO 7. Konseptien laadinta(VPKK muistio 2010)

#### 4.3 Konseptin ominaispiirteet

Konsepti on halutun vaikutuksen ja siihen pääsemisen toiminnallinen kuvaus, jonka tulisi ohjata puolustusjärjestelmän kehittämistä. Konsepti on dokumenttina korkea-tasoinen ja helposti sisäistettävissä. Sitä laadittaessa ovat siihen sitoutuneet kaikki oleelliset tahot. Lyhyt jännevä dokumentti ei kuitenkaan sellaisenaan riitä hankkeen käynnistämisen perusteeksi, joten prosessin on tuotettava paljon muutakin hankkeen edellyttämää dokumentaatiota. Kuviossa 8 halutaan esittää, miten jo käytössä olevia menetelmiämme voidaan ja pitää sitoa konseptin laadinnan yhteyteen niin, että menetelmät yhdessä tuottavat hankkeen käynnistämisen kannalta riittävän tietopääoman. (VPKK muistio 2010.)



KUVIO 8. Muiden toimintojen liittyminen konseptien laadintaan (VPKK muistio 2010)

Tämänhetkisen käsityksen mukaan konseptin laadinnan yhteydessä paitsi tuotetaan korkealaatuinen dokumentti, myös

- laadinnan avoimuudella ja mahdollisimman korkealla julkisuusasteella sitoutetaan ratkaisuun tarvittavat toimijat,
- tarkennetaan konseptin laadinnan käynnistäneitä suorituskykyvaatimuksia (kuljetetaan vaatimustenhallintaa rinnalla alusta pitäen),
- hyödynnetään arkkitehtuurikehikkoa konseptin ratkaisun visualisoinnissa ja tuodaan konsepti osaksi kokonaisarkkitehtuuria, joka kuvaa puolustusvoimien tahtotilaa,
- tuetaan ratkaisun kehittämistä mm. operaatioanalyysin menetelmin ja
- järjestetään skenaariopohjaisia kokeiluja, joissa toiminnallinen kokonaisuus analysoidaan ja todennetaan.

(VPKK muistio 2010.)

Mikä tekee hyvän konseptin, miten konseptin ongelmatila rajataan, mitä vaatimuksia hyvän konseptin tulisi sisältää ja kuinka konseptin sisältöä pyritään tarkentamaan ja selkeyttämään. Seuraavassa on tiivistelmä DRDC Atlantin TR 2003-066 kokoamista ominaisuuksista, joita konseptisuunnitelmasta tulisi selvitä:

Olemassa oleva konseptihierarkia ja konseptin suhteet muihin konsepteihin hierarkian eri tasoilla (ylös / alas / vierelle). Uusien konseptin kohdalla on ilmoitettava nämä suhteet ja mitä konsepteja ne voivat korvata.

1. Institutionaaliset - periaatteet, jotka ohjaavat institutionaalisia organisaatioita, kuten ilmavoimia
2. Toiminta - miten sotilasorganisaatio toimii (strategisesti / operatiivisesti / taktisesti)
3. Toiminnalliset - konseptit, jotka käsittelevät yksittäisiä sotilaallisia toimintoja
4. Mahdollistavat - tarvittavat suorituskysymykset tietyn tehtävän suorittamiseksi.

Kaikilla konsepteilla on historia ja alkuperä, jonka ymmärtäminen on ensisijaisen tärkeää, jotta ymmärretään konseptin sisältö ja mitkä ovat konseptin päämäärät. Konsepteilla luodaan jatkumoa, joilla on erilaisia ajallisia päämääriä. Korkean tason konsepteilla on tyypillisesti ajallisesti pidemmälle tähtäävät tavoitteet, kun alemman tason konsepteilla puolestaan voi olla hyvinkin lyhyen ajan tavoitteita.

Konseptit kehittyvät jatkuvasti. Konseptien tulisi tasapainoilla sotataidon ja tieteen pääperiaatteiden kanssa ja näin tasapainottaa perusohjeita sen kanssa, mikä on teknisesti toteutettavissa, mutta myös tunnistaa "sodan epätarkkuuden" ja "sumun", eli että sodan käytäntöä ei voida pakottaa noudattamaan sovittua menettelyä. Konseptien tulee keskittyä ongelmanratkaisuun, eli konsepti tulee voida toteuttaa tavoiteympäristössä. Konsepteissa on ilmoitettava niiden päämäärät ja tavoitteet, ja lopullisessa muodossaan niiltä vaadittava suorituskysymys.

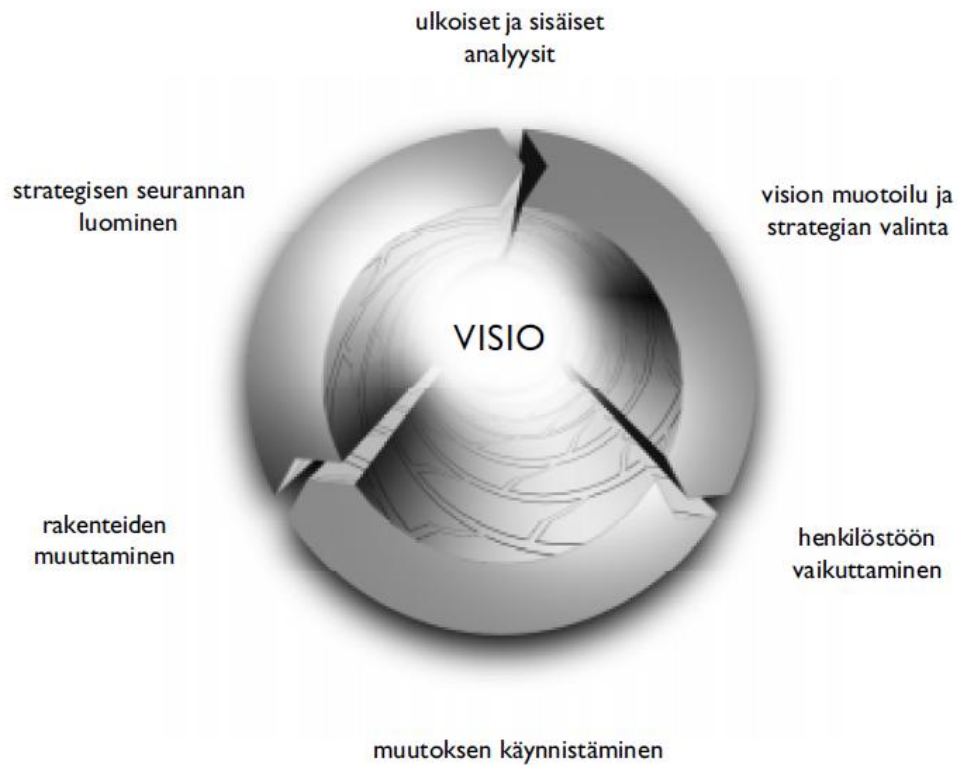
#### 4.4 Konseptin kehittämisprosessin ominaispiirteet

Konseptin kehittäminen voidaan ajatella kuvion 9 mukaisena jatkuvana strategisena prosessina. Krogarsin mukaan strategia-ajattelua voidaan jäsentää monin eri tavoin riippuen siitä, kuka asiaa tarkastelee ja mistä näkökulmasta sitä kulloinkin pohditaan. Yhteistä näille pohdinnoille on kuitenkin se, että asiat ymmärretään kokonaisvaltaisesti ja vain kokonaisuudella katsotaan olevan merkitystä. Laajalti arvostettu organisaatiotutkija Henry Mintzberg (1991) katsoo strategia-ajattelun rakentuvan seitsemästä eri osakokonaisuudesta, jotka kukin ilmentävät sen laaja-alaisuutta. Ne ovat ryhmiteltävissä seuraavasti:

- tulevaisuuteen katsominen
- menneisyyden ymmärtäminen
- kokonaisuuden hahmottaminen
- oman toiminnan asemoiminen kokonaisuuden osaksi
- toimintaympäristön lähempi kartoittaminen
- menneisyyden yhdistäminen tulevaisuuskuvaan ja
- toteutusedellytysten luominen omalle toiminnalle.

(Krogars & Ojala 1999, 13–14.)





KUVIO 9. Strateginen johtaminen jatkuvana prosessina (Krogars & Ojala 1999, 18)

Konseptin kehittäminen on prosessi, jossa otetaan konsepti ja tutkitaan sen oletusten seurauksia, vaatimuksia ja tuloksia. Hyvän kehittämisprosessin ominaispiirre on tiukka, kriittinen keskustelu. Kriittisen keskustelun tuloksena syntyy useimmiten selkeä ja tiivis määritelmä konseptin keskeisistä ideoista. Konseptin tulisi sisältää ainakin seuraavat rajapinnat sotilaallisen ongelmanratkaisun viitekehykseksi:

- aikataulut, oletukset ja riskit
- yhteenveto konseptin keskeisistä ideoista
- suhteet / riippuvuus ylä-, ala- ja viereisten konseptien hierarkiassa
- konseptin historia ja alkuperä
- odotettu vaikutus sotilaallisiin toiminta-alueisiin (henkilöstö, tutkimus ja kehitys, infrastruktuuri, käsitteet ja sotilasoppi, tietohallinto ja laitteet).

(DRDC Atlantic TR 2003-066, 11.)

Lisäksi konsepti tarvitsee oikeutuksen konseptin kehityksen tarkoituksesta. Esimerkiksi konseptilla voidaan pyrkiä ratkaisemaan välittömiä sotilaallisia ongelmia tai vain aloittamaan keskustelu sotilaallisesta ongelmasta. Toisaalta konseptilla voidaan myös määrittää voidaanko uutta teknologiaa hyödyntää sotilaallisessa käytössä. (Mts. 11.)

Konseptikehitysprosessin tulee sisältää erilaisia mielipiteitä ja kriittistä keskustelua. Konseptikehitys ei aina johda konseptin täytöntöönpanoon, vaan joissakin tapauksissa konsepti on mahdotonta toteuttaa esimerkiksi teknisten tai muiden rajoitteiden vuoksi. Itse asiassa voi olla mahdollista, ettei konseptissa voi edetä tietyn pisteen ohi, tai voi tulla ilmi, että konsepti ei paranna sotilaallista suorituskyyä. (Mts. 11.)

Koska on epätodennäköistä, että keskustelu on riittävä menetelmä ratkaisemaan kaikkia eriäviä mielipiteitä, tarvitaan muita enemmän mitattavissa olevia menetelmiä. Konseptien kehitysprosessissa on oltava mahdollisuus joko ratkaista ristiriitaiset mielipiteet tai hyllyttää konsepti siihen saakka kunnes ratkaisu on mahdollista. Lähes väistämättä tämä tarkoittaa, että konseptin kehitysprosessiin tulee sisältyä kokeiluvaihe, jolla voidaan todentaa haluttu suorituskyy ja odotettavissa oleva toiminnan tehostuminen. (Mts. 11.)

Konseptisuunnitelmasta tulee selvitä ainakin seuraavat asiat:

- konseptien laajuus / rajaus
- menetelmät yhdistää konseptien kehittämisproussi sekä käytäntöjen kehitykseen että suorituskyyvyn hankintaproussesihin
- konseptien alkuperä - kehitetäänkö konseptit ainoastaan sisäisesti tai laajemmin ja miten konseptikehitys priorisoidaan
- menetelmät keskustelun ja kriittisen väittelyn aikaansaamiseksi

- menetelmät konseptin tulosten mittaamiseen
- liitynnät muihin kansallisiin ja kansainvälisiin joukkoihin.

Edellä kuvaillun määritelmän mukaisesti konseptitutkimukselle on olemassa kolme perustyyppiä:

1. Capability Pull – ”suorituskyky veto”: jokin sodankäyntikyky on kiinnostava ja teknologioita, voimarakenteita ja menetelmiä tutkitaan täyttämään se
2. Teknology Push – ”teknologia työntö”: uudenlainen lupaava teknologia, voimarakenne tai kiinnostava metodologia ja sen hyödyllisyyttä tutkitaan parantamaan suorituskykyä
3. Capability Push – ”suorituskyky työntö”: uutta alemman tason suorituskykyä ja sen vaikutusta tutkitaan muihin alemman tason ja ylemmän tason suorituskykyihin.

(DRDC Atlantic TR 2003-066, 12.)

Ihannetapauksessa ehdotettua konseptia kehitettäisiin, kunnes konsepti hylättäisiin tai se otettaisiin käyttöön. On kuitenkin olemassa tapauksia, joissa konseptia on sovellettava jo ennen kuin se on valmistunut:

- ei ole olemassa keinoja kehittää / testata konseptia kokonaan
- konseptia on kehitettävä, jotta voitaisiin ymmärtää sen vaikutus muuhun toimintaan.

(DRDC Atlantic TR 2003-066, 12-13.)

Konseptien ja suorituskyvyn kehittämiseen tähtäävässä kehitystyössä on tunnettava jo olemassa oleva hierarkiarakenne. Jos tämä rakenne ei ole täysin selvillä, on ilman vertailukohtaa erittäin vaikeaa määrittää, missä nykyisen ja vaadittavan suorituskyvyn välinen kuilu on olemassa. Näiden aukkojen määrittäminen on välttämätöntä

sekä kehitystyön priorisoinnin että kustannustehokkaan kehitystyön määrittelemiseksi. (DRDC Atlantic TR 2003-066, 8-13.)

### **Yhteenveto**

Konsepteilla tulisi aina olla oikeutus/tarve. Konsepteilla luodaan suorituskyykyjä, jotka voivat kuvion 6 mukaisesti olla usean alakonseptin/suorituskyyvyn yhteisvaikutuksia. Lisäksi konsepteissa saavutetut suorituskyyvyt tulisi testata ja todeta niiden vastavuus asetettuihin suorituskyykyaatimuksiin (kokeellinen kehittäminen). Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen on kuvioden 5 ja 7 mukainen iteratiivinen prosessi, jonka tuloksena on todennettu ja vaatimuksia vastaava suorituskyyky.

### **4.5 Kokeellinen kehittäminen**

Suorituskyyvyn kehittämiseen tähtäävän suunnitteluprosessin kriittinen osa onkin määrittää konseptille vaadittavat alemmantason suorituskyykyaatimukset. Näiden vaatimusten määrittelyn työkaluna on tavallisesti kokeellinen kehittäminen.

Kokeellinen kehittäminen, eksperimentointi, on menetelmä suorituskyyvyn tai konseptin kehittämiseksi ja kelpuuttamiseksi sille suunniteltuun käyttötarkoitukseen (VPKK muistio 2010).

Kokeiluilla tutkitaan toiminnan innovatiivisia menetelmiä, erityisesti arvioidaan menetelmien toteutettavuutta ja hyödyllisyyttä. Kokeiluilla pyritään myös määrittämään nykyisen toiminnan ja tulevan kehitystoiminnan rajat riskien vähentämiseksi. Kokeiluilla pyritään kehittämään olemassa olevia malleja sekä saavuttamaan merkittäviä edistysaskelia. Kokeiluilla tunnistetaan ja todennetaan sotilasoppiin, organisaatio-rakenteisiin, kokeilutoimintaan, materiaaliin, johtajuuteen ja koulutukseen sekä henkilöstöön ja infrastruktuuriin tarvittavia muutoksia sekä hyväksyttäviä ratkaisuja. Ko-

keiluilla todennetaan ja hyväksytään tulevien vaatimusten hyödyllisyys. (TRADOC 2009, 10.)

Konseptien laadinnalla ja kokeellisella kehittämisellä pyritään tarkentamaan suorituskykyvaatimuksia ja vähentämään riskejä sotilasoperaatioissa. Tähän pyritään tarjoamalla luotettava analyttinen perusta päätöksenteon tueksi joukkojen kehittämistä varten.

Kokeilu on prosessi konseptin testaamiseksi hallitusti ja dokumentoidusti. Albertsin ja Hayesin (2002, 19,22,23) kirjassa *Code of Best Practice: Experimentation* annetaan kolme sotilaallisen kokeilun perustyyppiä:

1. Discovery experiments - "Löydökset" esittelevät uudenlaisia järjestelmiä, käsitteitä, organisatorisia rakenteita, teknologioita tai muita tekijöitä muodossa, jossa niiden käyttö voidaan todentaa ja luetteloida. Tavoitteina on tunnistaa potentiaalisia etuja, kehittää ajatuksia parhaasta tavasta käyttää innovaatioita ja tunnistaa olosuhteet, joiden nojalla niitä voidaan käyttää (sekä rajoittavat olosuhteet - tilanteet, jossa hyödyt eivät välttämättä ole saatavissa). Tieteellisessä mielessä nämä ovat "hypoteesisukupolviyrityksiä".
2. Hypothesis testing experiments - "Hypoteesin testauskokeet" ovat klassinen tyyppi, jota käytetään edistämään tietoa yrittämällä vääristää tiettyjä hypoteeseja tai löytää niiden rajoittavat olosuhteet.
3. Demonstration experiments - "Demonstraatiokokeet", joissa tunnettu totuus luodaan uudelleen, kuten "teknologiademonstraatiot", joissa todistetaan organisaatioille, että jokin innovaatio voi tietyissä olosuhteissa parantaa sotilaallisen toiminnan hyötysuhdetta, tehokkuutta tai nopeutta.

TTCP GUIDEX (2006, 5) on kerännyt 14 periaatetta tehokasta kokeilua varten. Ryhmiteltäessä ne kolmen vallitsevan aiheen tai teeman alle seuraa:

## Pätevien kokeiden suunnitleminen

1. Puolustuskokeet tutkivat ainoastaan suorituskyvyn kehityksen takana olevia syy-seuraus -suhteita.
2. Tehokkaiden kokeiden suunnitleminen vaatii käsitystä kokeilun logiikasta.
3. Puolustuskokeet pitäisi suunnitella vastaamaan neljää pätevyysvaatimusta.

## Integroidut analyysi- ja kokeilukampanjat

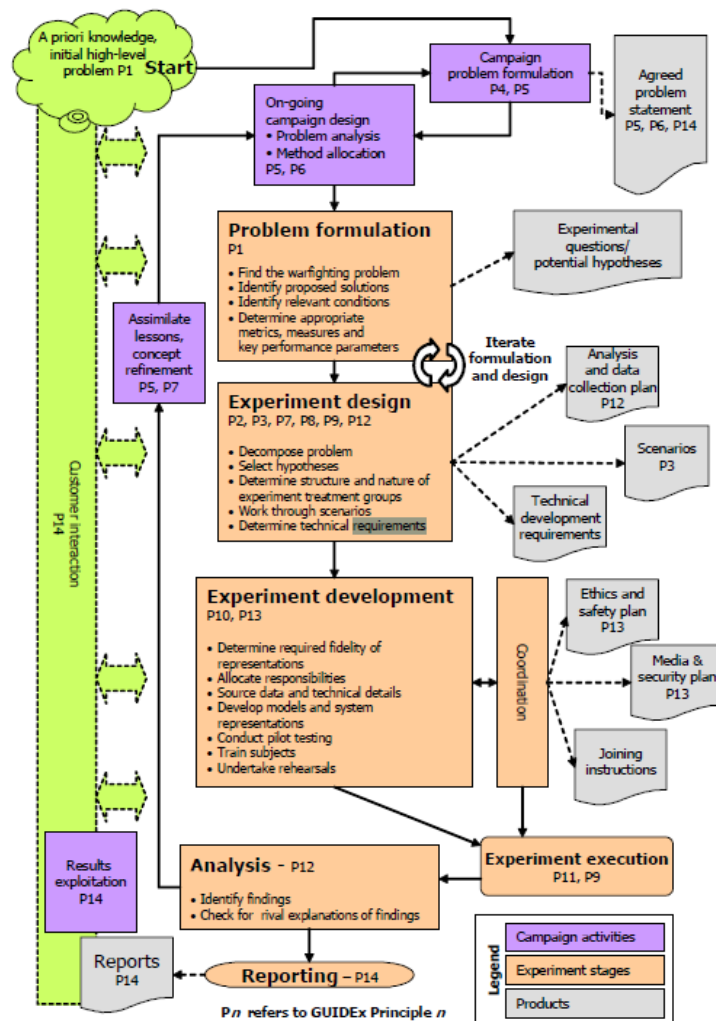
4. Puolustuskokeet pitäisi integroida yhtenäisiksi kampanjatoiminnoiksi, jotta maksimoitaisiin niiden hyödyllisyys.
5. Kampanjassa tiedon keräämisen kannalta on kriittisen tärkeää ongelmakoostamisen, analyysin ja kokeilun toistuva prosessi.
6. Kampanjat pitäisi suunnitella yhdistämään kaikkia kolmea tietosukupolven tieteellistä menetelmää (tutkimukset, huomioidut ja kokeet).
7. Usean menetelmän käyttö on välttämätöntä kampanjassa neljän vaatimuksen kelpoisuuden varmistamiseksi.

## Onnistuneiden kokeiluiden tutkiminen

8. Erityisesti on huomioitava inhimillinen vaihtelevuus puolustuskokeiluissa.
9. Puolustuskokeet, joita suoritetaan kollektiivisen koulutuksen ja toiminnallisen testin ja arvioinnin aikana, vaativat lisää suunnittelunäkökohtia.
10. Mallinnuksen ja simuloinnin asianmukainen hyväksikäyttö on ratkaisevan tärkeä onnistuneelle kokeilulle.
11. Tehokas kokeilun ohjausjärjestelmä on välttämätön onnistuneelle kokeilulle.
12. Onnistunut koe riippuu kattavasta data-analyysistä ja kokoelmasuunnittelmas-  
ta.
13. Puolustuskokeen suunnittelun kannalta on relevanttia huomioida etniset, ympäristö-, poliittiset, monikansalliset ja turvallisuusnäkökohdat.

14. Jatkuva viestintä kaikkien osapuolten kanssa on ratkaisevan tärkeä onnistuneelle kokeilulle.

Samassa oppaassa tarjotaan kuvion 10 mukainen vuokaavioesitys kokeelliselle toiminnalle.



KUVIO 10. Kokeellisen toiminnan vuokaavio (TTCP GUIDEx 2006, 31)

#### 4.6 Vaatimusten määrittely

Vaatimusten määrittely pitää sisällään kyvyn tunnistaa ongelmat, määrittää hyväksyttävät riskitasot ja kehittää mallit, joilla ratkaistaan tai minimoidaan tunnetut ongelmakohdat (riskit). Riskianalyysi sisältää määrittelyn, priorisoinnin ja dokumentoinnin muutokset sotilasoppiin, organisaatioon, koulutukseen, materiaaliin, johtajuuteen ja koulutukseen, henkilöstöön ja fasiliteetteihin. Uudet vaatimukset ovat suorituskypyperusteisen konseptin tuloksia yhteisten voimavarojen integrointi- ja kehittämisjärjestelmälle. (TRADOC Reg 71-20 2009, 11.)

#### **4.7 Toimintaympäristö**

Konseptiajatusmallin mukaan hankkeita on kannustettu määrittelemään myös hankittavan kyvyn käyttöympäristö. Jotta käynnistettäisiin oikeita hankkeita ja kestävillä perusteilla, tulisi halutun vaikutuksen kuvaamisen tapahtua kuitenkin jo hyvissä ajoin ennen varsinaisen hankkeen käynnistämistä. (VPKK muistio 2010.)

Toimintaympäristö kuvaa niitä ehtoja, olosuhteita ja vaikutteita, jotka vaikuttavat komentajien päätöksiin sotilaallisten voimavarojen käytöstä. Toimintaympäristöanalyysi tunnistaa mahdolliset puutteet koulutuksessa, kokeellisessa toiminnassa ja sotilasopissa. (TRADOC Reg 71-20 2009, 27.) Toimintaympäristöanalyysin tulisi sisältää ainakin seuraavat osa-alueet:

- pyritään tunnistamaan mahdolliset uhat ja niiden vaikutukset toimintaympäristöön moderneissa konflikteissa
- pyritään luomaan kiintopisteet konfliktien tunnistamiseen ja kehittämään mallit voimavarojen ohjaamiseen ja kehittämiseen.

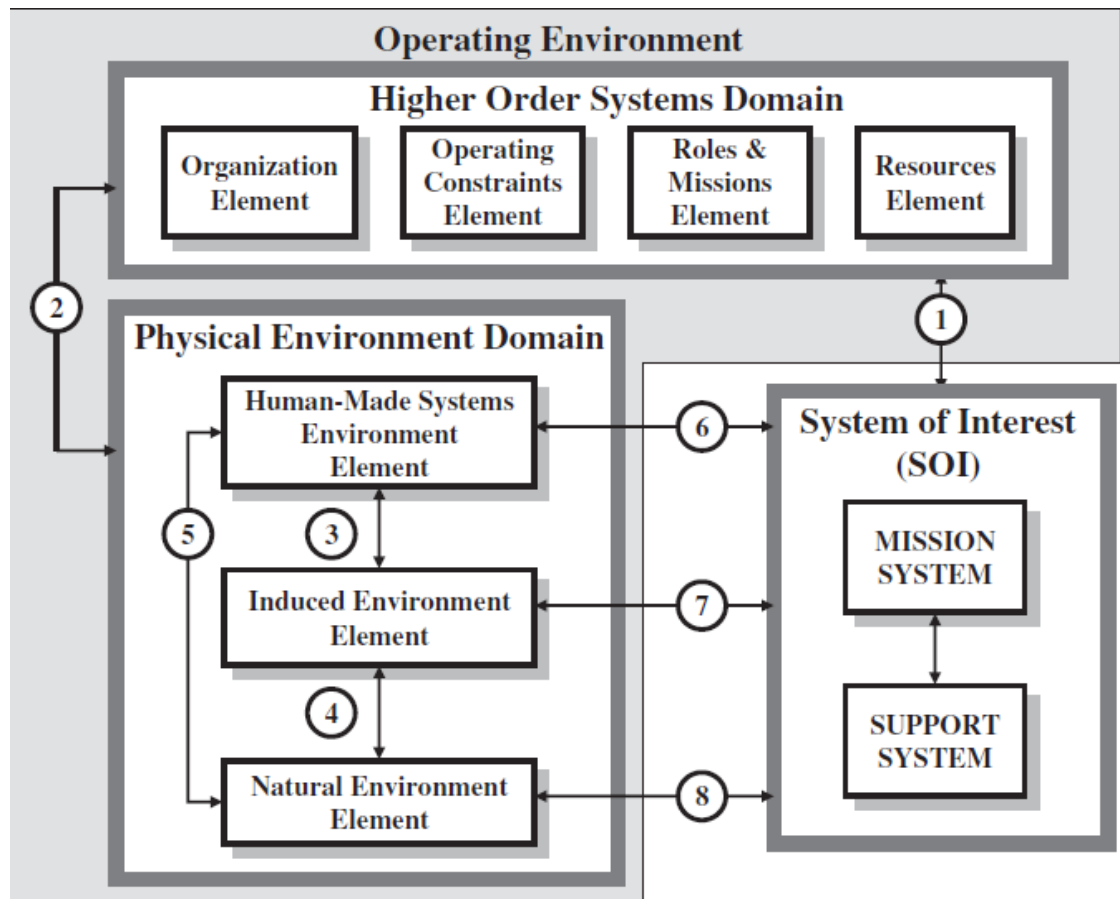
Toimintaympäristö esitetään usein ideaalisena, kliinisenä, hygieenisenä ja arkipäivän lukuisista häiriöistä vapaana (Kokkonen & al. 2005, 116). Toimintaympäristö voi olla luonteeltaan perinteinen, epäsäännöllinen, katastrofaalinen tai häiriöllinen. Toimintaympäristömallin tulisi analysoida toiminta kaikissa näissä ympäristöissä ja yhdistää nämä jatkuvaan ja dynaamisen muutoksen malliin. (TRADOC Reg 71-20 2009, 27.)



Toimintaympäristön kehityksen kannalta on ensisijaisen tärkeää tutkia ja analysoida jatkuvasti muuttuvaa maailmanlaajuista kehitystä ja kehityksen suuntauksia. Tämän toiminnan tarkoituksena on ylläpitää käsitystämme nykyajan toimintaympäristöstä ja uhkista, jotka toimivat näiden ympäristöjen sisällä, jotta tunnistaisimme kriittiset muuttujat ja oppisimme mukautumaan vastustajiin, jotka kohtaamme tänään tai huomenna. (Mts. 27.)

Toimintaympäristön osalta kattavimman kuvauksen saamme ehkä järjestelmäsuunnittelun kautta. Järjestelmäsuunnittelun kannalta katsottuna toimintaympäristö edustaa kaikkia luonnon ja ihmisen aikaansaamia yhteisöjä, joista järjestelmän on selviydyttävä tehtäviensä ja elinkaarensa aikana. (Wasson 2006, 97.) Karkeasti ottaen toimintaympäristön voidaan katsoa koostuvan kahdesta kuvion 11 mukaisesta korkean tason osa-alueesta:

- korkean tason järjestelmät
- fyysinen ympäristö



KUVIO 11. Toimintaympäristön arkkitehtuurinen rakentuminen (Wasson 2006, 99)

Korkean tason osa-alueet

Kaikki luonnolliset ja ihmisen aikaansaamat järjestelmät toimivat eri järjestelmien sisällä hierarkkisinä järjestelminä. Jokainen korkeamman tason abstraktio toimii korkeamman tason järjestelmän hierarkian puitteissa järjestelmässä, jolla on oma soveltamisala ja toiminnan rajat. Korkeamman asteen järjestelmille luonteenomaista on:

- organisaation tarkoitus tai tehtävä
- organisaation tavoitteet
- organisaatorakenne
- johtamisen välineet, kuten säännöt, käytännöt ja menettelytavat
- varojen kohdentaminen
- toimintaa rajoittavien määräysten olemassaolo

- arvoa lisäävän toiminnan vastuullisuus ja objektiivisuus
- järjestelmien, tuotteiden ja palveluiden tuottaminen.

(Wasson 2006, 99.)

Jos tarkkailemme korkeamman tason järjestelmien käyttäytymistä ja analysoimme niiden vuorovaikutusta, saamme järjestelmän osatekijöistä neljä luokkaa:

1. organisaatio
2. roolit ja tehtävät
3. toimintavaatimukset
4. resurssit.

(Wasson 2006, 100.)

### Fyysinen ympäristö

Jos tarkkailemme fyysistä ympäristöämme ja analysoimme sen vuorovaikutusta meidän järjestelmässämme, voimme tunnistaa seuraavat osa-alueet:

- luonnonympäristö
- ihmisen valmistamat järjestelmät
- aiheutettu ympäristö (luonnollisen ilmiön tai ihmisen valmistaman järjestelmän vuorovaikutus ympäristöön esim. epäjatkuvuudet, häiriöt tai häiriöiden syntymekanismit, kuten ukkosen aiheuttamat häiriöt laitteisiin tai esimerkiksi öljyvuodot).

Wasson jakaa toimintaympäristön myös aikaan ja paikkaan. Wassonin mukaan erilaiset toimintaympäristöt luovat erilaisia mahdollisuuksia. Aikaan perustuvia mahdollisuuksia voi esiintyä satunnaisesti tai odotetusti. Satunnaisia mahdollisuuksia voidaan pitää "onnena". Saalistajan mahdollisuudet ovat riippuvaisia säännöllistä tai toistettavista käyttäytymismalleista (eli tiedon soveltaminen käytäntöön), jotka mahdollistavat hyökkääjän hyväksi käyttää järjestelmän heikkouksia. Myös Kokkonen & al. (2005, 117-119) kiinnittävät huomiota aikatekijään – heidän mukaansa tuotekonseptin olisi oltava oikeassa ajassa menestyäkseen. Sijaintiin perustuvat mahdollisuudet,

kuten nimikin kertoo, kiteytyvät sanontaan ”oikeassa paikassa oikeaan aikaan”. Liike-elämässä menestymisen on usein sanottu olevan paikkasidonnaista. Tietenkään, hyvä sijainti ei yksinään tee liiketoiminnasta onnistunutta. (Wasson 2006, 136–137.)

Vaatimustenhallinnan kannalta toimintaympäristö mielletään ympäristöksi, jossa järjestelmän edellytetään kykenevän toimimaan ilman operaation keskeyttämistä, järjestelmän vaurioitumista tai vaaraa käyttöhenkilöstölle (Pasivirta & Kosola 2004, 83). Toimintaympäristökuvaus vaatimustenhallinnan kannalta keskittyykin pelkästään fyysiseen ympäristöön, jossa laitteen / järjestelmän on toimittava. Fyysinen ympäristö jaetaan Pasivirran ja Kosolan (2005, 84-85) mukaan siedettyyn ja aiheutettuun ympäristöön. Jaottelu muistuttaa Wassonin fyysisen ympäristön jakoa, mutta tarkentuu seuraavasti:

Siedetyn ympäristön määrittelyssä on syytä kuvata tarpeen mukaan esimerkiksi:

- mekaaninen ympäristö: tarkasteltavia kysymyksiä voivat olla esimerkiksi: Minkälaisille kiihtyvyyksille, värinöille ja iskuille järjestelmä tai jokin sen osa joutuu alttiiksi? Mikä on näiden tyypillinen arvo, maksimiarvo ja kuinka monta kertaa, kuinka tiheästi ne toistuvat ja mistä suunnista? Näissä yhteyksissä pitää noudattaa kansainvälisiä standardeja.
- termodynaaminen ympäristö: on kyettävä määrittämään tyypillinen lämpötila sekä maksimi- ja minimilämpötilat eri käyttöskenaarioissa ja suurin lämpötilan muuttumisnopeus, johon varaudutaan.
- atmosfäärinen ympäristö: minkälaista ilmanpainetta ja kuinka nopeita paineen vaihteluita järjestelmän on kestävä esimerkiksi lentokuljetuksen aikana, minkälaista kosteutta sen tulee sietää: ilman kosteus, päälle satava tai roiskuva vesi vaiko järjestelmän tai sen osan upottaminen veteen?
- sähkömagneettinen ympäristö: minkä tehoista sähkömagneettista säteilyä järjestelmän tulee kestää milläkin taajuualueella toiminnan häiriytymättä.
- kemiallinen ympäristö: mitä poltto- ja voiteluaineita, liuottimia yms. järjestelmän tulee sietää?

Siedetyn ympäristön kuvaukseen sisällytettävät asiat riippuvat luonnollisesti paljon siitä, minkä tyyppinen järjestelmä on kyseessä ja missä sekä miten sitä aiotaan käyttää. Tämän vuoksi kattavaa ohjeistusta tai suoranaisia ohjetta sovellettavista standardeista ei ole mahdollista antaa. Olennaista on kuitenkin joko viitata johonkin yleisesti tunnettuun standardiin ja tukeutua sen kuvaamiin testausmenetelmiin, tai määritellä itse, miten ympäristönsietokyky todennetaan. (Pasivirta & Kosola 2004, 84-85.)

Järjestelmän toimintaympäristöönsä aiheuttaman vaikutuksen kuvaaminen on tärkeää sekä järjestelmän toimivuuden että sen hyväksyttävyyden kannalta. Ensin mainitulla tarkoitetaan sellaista järjestelmän ympäristöönsä kohdistamaa kuormitusta, joka heijastuu takaisin järjestelmän toimintaan. Tällainen kuormitus voi olla esimerkiksi:

- lämpökuorma: järjestelmän lämpöhäviöt lämmittävät järjestelmän toimintaympäristöä, nostavat ympäristön lämpötilaa ja kuormittavat ilmastointia
- sähkömagneettinen säteily: järjestelmän radio- tai tutkalaitteiden lähetteen lisäksi myös elektronisista laitteista lähtevä säteily voi vaikuttaa muiden järjestelmien toimintaan
- melutaso: järjestelmän hyväksyttävyys käyttöön voi riippua sen aiheuttamasta melusta, vaikkei melutaso ylittäisikään turvallisuusrajoja
- kemialliset tai vastaavat ympäristöhaitat ja vaaralliset aineet.

Myös aiheutetun ympäristön osalta on syytä pitäytyä kansainvälisissä standardeissa aina kun se vain on mahdollista. (Pasivirta & Kosola 2004, 85.)

Puolustusvoimien strateginen johtaminen puolestaan jakaa toimintaympäristön sekä sisäiseen että ulkoiseen ympäristöön, joista muodostuu kokonaisuus, missä sotilasorganisaatio joko elää tai kuolee (Sund & Holma 1999, 83). Organisaation on tunnis-

tettava toimintakenttensä ja määritettävä toiminta-ajatus tehtävistään lähtien sekä analysoitava omaa tilaansa ja ulkoista toimintaympäristöään, jotta visio ja siitä edelleen strategia pystytään muodostamaan (Laaksonen & Suvanto 1999, 103).

Ensivaiheessa organisaatio hahmottaa toimintaympäristönsä, jossa sen on pystyttävä mahdollisimman hyvin toteuttamaan tarkoituksensa. Jotta tähän päästään, on tunnettava omaan organisaatioon ulkopuolelta kohdistuvat vaikutukset ja vaatimukset. Ulkoisia tekijöitä organisaatio pystyy hallitsemaan vain rajoitetusti, mutta sen on sopeutettava toimintansa niiden muodostamaan kokonaisuuteen siten, että organisaatio saa toimintaympäristöstä tarvitsemansa tuen ja toisaalta pystyy vastaamaan sille esitettyihin haasteisiin tarkoituksenmukaisella tavalla. Oman toiminnan analysointi antaa johdolle mahdollisuuden johtaa visioista toimialan menestystekijöitä ja muuttujia, jotka organisaatio ottaa avaintuloksikseen. Näiden avulla huomio suunnataan ja keskitetään organisaation menestymisen kannalta oleellisiin toimintoihin. (Pesola, Summa & Temmes 1990, 29.)

Sisäiset analyysit pyrkivät selvittämään organisaation nykyistä tilaa, eli osaamista, resursseja ja uusiutumiskykyä. Tavoitteena on arvioida organisaation edellytyksiä menestyä. Esiin nousee mm. kysymyksiä, onko nykytila relevantti ja mistä löytyy parannettavaa, jotta tulevaisuudesta kyetään selviytymään nykyisellä toimintakentällä ja mille muille toimintakentille osaamista ja resursseja tulisi kohdentaa. (Laine & Hulkkonen 1998, 53.)

Kun organisaatio on tietoinen toimintaympäristönsä muutoksista, asiakkaiden tarpeiden kehityksestä, oman toimintansa heikkouksista ja vahvuuksista sekä sillä on visio tulevaisuudesta, se pystyy näiden pohjalta määrittämään toiminnalleen strategiset päämäärät ja toimintalinjat. Päämäärien tulee nojautua tehtyihin analyysihin ja vastata kehitystarpeisiin. Tätä kokonaisuutta voidaan havainnollistaa seuraavalla sivulla olevalla SWOT-analyysillä, mihin on esimerkinomaisesti sijoitettu kuvitteellisia sisäisen toiminnan ja ulkoisen toimintaympäristön analyysien tuloksia.

Analyytitulokset kirjataan kuhunkin kohtaan, jolloin niistä muodostuu synteesiä varten arvioitavat tekijät. Kuvan harmaalle alueelle hahmottuvat hallinnonalan kehitettävät kohteet, joita hyväksikäyttäen johdon on mahdollista luoda kehitysvisio ja siitä edelleen muutosstrategia. (Laaksonen & Suvanto 1999, 117.)

SWOT	<b>Mahdollisuudet</b> Venäjän armeijan kaavamainen taktiikka Liittoutuminen NATO:n kanssa Tekninen yhteistyö Tietoteknisen kehityksen hyväksikäyttö	<b>Uhat</b> Venäjän suurhyökkäyskyky Maanpuolustustahdon heikkeneminen Toimintamäärärahojen leikkaaminen Henkilöstön syrjäytyminen
	<b>Vahvuudet</b> Atk-pohjaiset johtamisjärjestelmät Maanpuolustustahto Suuri reservi Joukkotuotantojärjestelmä Kielitaito johtotehtävissä Länsivaltojen näkökulmasta uskottava soitaallinen taito Monipuolinen omassa hallinnassa oleva erityishuolto Tulosalue 5:n ylityt tulostavoitteet	<b>Edelleen kehitettävät ydinosaamisen alat</b> Hajautettu koko kenttärmeijan perustamisjärjestelmä Puolustusvoimien julkisuuskuva säilyttäminen, tiedotustoiminta, medianhallinta Tutkitun, perustellun kehitystaktiikan markkinointi poliittisille päättäjille
	<b>Heikkoudet</b> Moniportainen organisaatio Liikkuvuus Rajalliset määrärahat Ydinhyökkäykseen vastauskyky Materiaalisäilytyksen keskitetyt varastot Tulosalue 1:n huono taloudellisuus	<b>Kehitystä vaativat kohteet</b> Organisaation saatava joustavaksi ja madallettava Yhtymien liikkuvuutta joukkokokonaisuutena on kehitettävä Kehityshankkeisiin on saatava poliittinen ymmärrys, jotta määrärahat varmistetaan Tilannekuvan ylläpitoon kehitetään atk-pohjaisia automaattisia järjestelmiä, jotta saadaan vähennettyä 10% siihen suunnattavasta henkilötyövuosimäärästä
		<b>Luovuttavat toiminnot</b> Ei varauduta ydinhyökkäyksen torjuntaan, vaan luotetaan väestönsuojeluun Valmistaudutaan ulkomaisen avun vastaanottoon Liikkuvuutta kehitetään vain valmiusyhtymille

KUVIO 12. Esimerkki SWOT-analyysistä visioinnin perustana (Laaksonen & Suvanto 1999, 118)

## 5 MATERIAALIHANKINNAT

Konseptien laadinnassa ja kokeellisessa kehittämisessä ei suoranaisesti oteta kantaa materiaalihankintoihin; esimerkiksi Yhdysvaltojen puolustusministeriö ohjeistaa materiaalihankinnat erillisissä DODD 5000.1, DODI 5000.02 ja AR 70-1 ohjesäännöissä. (TRADOC Reg 71-20 2009, 84). Tässä työssä kuitenkin luodaan katsaus hankintojen yleisiin lainalaisuuksiin niin TRADOC Reg 71-20 2009:n kuin Vaatimustenhallinta puolustusvoimissa –asiakirjan kannalta.

Hankeohjauksen tehtävänä on varmistaa, että hanke saavuttaa sille asetetut suorituskyy-, kustannus-, yhteensopivuus- ja aikavaatimukset. Järjestelmien suorituskyy kulminoituu järjestelmälle asetettaviin vaatimuksiin sekä järjestelmän kykyyn täyttää nämä vaatimukset. Vaatimusten määrittelyn onnistuminen on vaatimustenhallinnan tehtävänä. Järjestelmän kyvystä tuottaa tavoitteeksi asetettu suorituskyy vastaa tehokas järjestelmäsuunnittelu ja -toteutus, sekä toimiva laatujärjestelmä. Asiakkaan tarve voi olla tiedollinen, toiminnallinen tai materiaallinen ja vastaavasti tuotekin voi olla tietotaitoa, palveluita, toimintoja, järjestelmiä, laitteita yms. (Pasivirta & Kosola 2004, 22.)

Puolustusmateriaalihankintojen tarkoituksena on tarjota tehokkaita, nykyaikaisia ja edullisia järjestelmiä käyttäjille. Materiaalihankinnoilla hoidetaan myös valtion merkittäviä sijoituksia puolustusvoimien suorituskyyä tukeviin teknologiaohjelmiin. Puolustusvoimien investointistrategialla pyritään tukemaan hankkeita, joilla voidaan parantaa nykyistä suorituskyyä, tai joilla pyritään tarjoamaan tulevaisuuden ratkaisuja. Materiaalihankintojen ensisijainen tavoite on hankkia kohtuullisessa ajassa laadukkaita tuotteita, jotka tyydyttävät käyttäjätarpeet mitattavissa olevilla missiokyyyn parannuksilla ja toiminnallisella tuella sekä oikeudenmukaisella ja kohtuullisella hinnalla. (TRADOC Reg 71-20 2009, 52.)

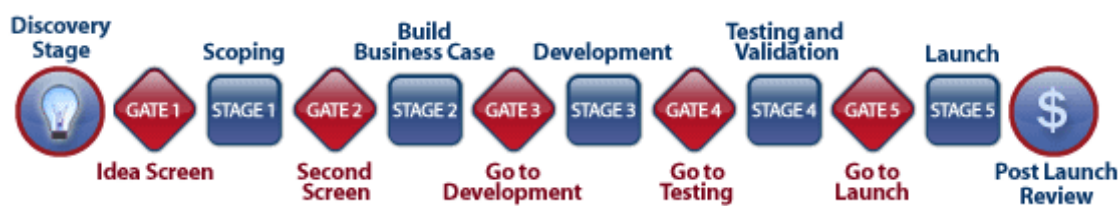


Niin puolustusvoimissa kuin konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen esitellyssä mallissa on hankeohjauksen / materiaalihankintojen osalta käytössä vaiheistettu malli.

### 5.1 Stage–Gate-malli

Vaiheistetuista malleista tunnetuin on R. Cooperin 1980-luvun puolivälissä esittelemä Stage–Gate-malli, joka on suomennettu vaihe–portti-menetelmäksi (Haverila et al. 2005, 272). Cooperin mukaan tuoteinnovaatio alkaa idealla ja päättyy uuden tuotteen onnistuneeseen tuontiin markkinoille. Näiden pisteiden välisiä askeleita voidaan pitää dynaamisena prosessina.

Stage–Gate-mallia markkinoivalla Internet-sivustolla malli esitetään kuvion 13 mukaisena prosessina, jossa prosessi on jaettu sarjaan toimintoja/vaiheita (Stage) ja päätöspisteistä/portteja (Gate).



KUVIO 13. Stage–Gate-mallin yleiskuva (Stage–Gate® - Your Roadmap for New Product Development)

- Vaihe 0 - Löydökset: Toiminnot, jotka on suunniteltu löytämään mahdollisuudet ja kehittämään uusia tuoteideoita.
- Vaihe 1 - Sisällön määrittely: Nopea ja halpa arvio projektin teknisistä ansioista ja sen markkinanäkymistä.
- Vaihe 2 - Liiketoimintasuunnitelman laatiminen: Tämä on kriittinen vaihe - sellainen, joka tekee tai rikkoo projektin. Tekninen, markkinointi ja liiketoiminnan toteutettavuus ovat tuloksia yritys case:sta, jossa on kolme pääosaa: tuote

ja hankkeiden määrittely, hankkeen perustelut ja projektisuunnitelma.

- Vaihe 3 - Kehittäminen: Suunnitelmat muutetaan toimitettaviksi konkreettisiksi tuotteiksi. Aloitetaan uuden tuotteen todellinen suunnittelu ja kehitys, laaditaan valmistus- tai toimintasuunnitelma, markkinoinnin lanseerausta ja toimintasuunnitelmia kehitetään ja määritellään koesuunnitelmat seuraavaa vaihetta varten.
- Vaihe 4 - Testaus ja validointi: Tämän vaiheen tarkoituksena on tarjota validointi koko projektille: tuote, tuotanto/valmistusprosessi, asiakkaan hyväksyminen ja projektin taloudellisuus/kannattavuus.
- Vaihe 5 - Lanseeraus: Tuotteen täysi kaupallistaminen – täyden tuotannon ja kaupallisen lanseerauksen alku.

### Vaiheet

Kunkin vaiheen rakenne on samanlainen:

Toiminnot: Työ, johon projektipäällikön ja ryhmän täytyy ryhtyä projektisuunnitelman perusteella.

Integroitu analyysi: Projektipäällikön ja ryhmän yhdistetty analyysi kaikista funktionaalisten toimintojen seurauksista, jotka on johdettu moniosaavan vuorovaikutuksen välityksellä.

Toimitettavat tuotteet: Esitys integroidusta analyysin tuloksista, jonka täytyy olla valmis ryhmän toimesta ennen hakeutumista seuraavaan porttiin.

Ennen jokaista vaihetta on päätöspiste tai portti, joka toimii Go/Kill, ja priorisoinnin päätöspisteenä. Porteilla keskinkertaisia projekteja lopetetaan ja resursseja varataan parhaille projekteille. Porteilla käsitellään kolmea laatuasiaa: toimeenpanon laatu, liiketoiminta-perustelu ja toimintasuunnitelman laatu.

## Portit

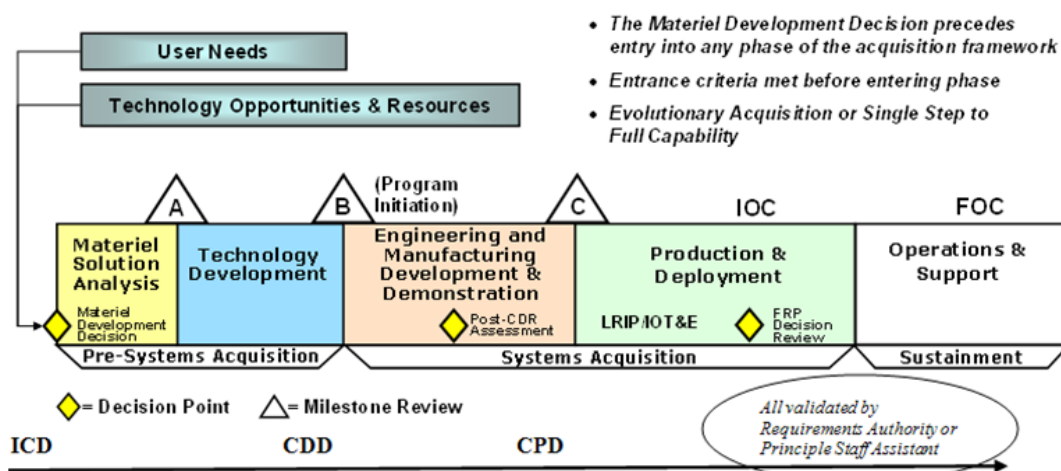
Kunkin portin rakenne on samanlainen:

Toimitettavat tuotteet: Syötteet porttitarkasteluun: mitä projektipäällikkö ja ryhmä toimittavat kokoukseen. Nämä määritellään etukäteen ja ovat seurauksia edellisen vaiheen toimenpiteistä. Toimitettavien tuotteiden normaali valikko määritellään kunkin porttia varten.

Kriteerit: Miten projektia arvioidaan, jotta go/kill ja priorisointipäätökset tehdään. Nämä kriteerit organisoidaan tavallisesti pistelaskutaulukoksi, jotka käsittävät sekä taloudellisia että laadullisia kriteerejä.

Tuotanto: Tulokset porttitarkastelusta. Porteilla täytyy olla selvästi määritellyt ulostulot, kuten: päätös (go/kill/hold/recycle) ja jatko eteenpäin (hyväksytty projektisuunnitelma, päivämäärä ja toimitettavat tuotteet seuraavasta portista). (Stage-Gate® - Your Roadmap for New Product Development.)

## 5.2 Materiaalin hankintaprosessi



KUVIO 14. Materiaalihankinnan prosessimalli (TRADOC Reg 71-20 2009, 53)

Materiaalin hankintaprosessi jakautuu kolmeen erilliseen toimintoon:

1. esijärjestelmähankinta
2. järjestelmähankinta

### 3. ylläpito

Nämä kolme toimintoa edelleen jaetaan viiteen vaiheeseen:

1. materiaalianalyysi (materiaalilla tarkoitetaan tässä yhteydessä laitteita, välineitä, järjestelmiä jne.)
2. teknologian kehitys
3. tuotanto ja sijoittaminen
4. käyttö/operointi
5. tuki

Nämä viisi vaihetta puolestaan sisältää kuusi työvaihetta:

1. integroitu järjestelmäsuunnittelu
2. järjestelmäkyky ja valmistusprosessidemonstraatio
3. rajoitettu koe-erätuotanto
4. täysimääräinen tuotanto
5. sijoittaminen
6. elinkaaren aikainen ylläpito ja hävittäminen.

(TRADOC Reg 71–20 2009, 52.)

Edellä kuvatun prosessimallin sisällä on kolme merkittävää vaihetta

- A. Konseptin ja teknologian kehittäminen →Konseptitutkimus
- B. Järjestelmäarkkitehtuurin kehittäminen →”Komponentti”-tason demonstrointi
- C. Järjestelmän kehittäminen ja demonstraatiot →Järjestelmäintegrointi/demonstrointi.

(Systems Engineering Fundamentals 2001, 14–17.)

Vaihetta C seuraa järjestelmän valmistus/tuotanto ja käyttöönotto. Kunkin vaiheen aikana tulee syntyä seuraavat tarkentavat asiakirjat:

## Vaihtoehtoanalyysi

Vaihe A:n tarkoituksena on arvioida potentiaalisia materiaalisia ratkaisuja halutun / tarvittun kyvyn saavuttamiseksi. A:ta kutsutaankin yleisesti vaihtoehtoanalyysiksi. Ennen vaihe A:ta on tullut selvittää toiminnallisesti tehokas ja edullinen ratkaisu usean eri vaihtoehdon joukosta, jotka tarjoavat saman suorituskyvyn. Vaihe A:n tarkoituksena on harkita kunkin vaihtoehdon herkkyyttä muutoksille suhteessa keskeisiin vaatimuksiin. Se analysoi kustannuksia ja eri vaihtoehtojen toiminnallista tehokkuutta. A:ssa arvioidaan kriittisiä teknologioita, jotka liittyvät konsepteihin mukaan lukien teknologiakypsyys, tekninen riski ja tarvittaessa teknologian kypsyminen ja demonstraatiotarpeet. Nykyisessä talousarvioympäristössä saatavissa oleva rahoitus on usein keskeinen rajoitus, ja onkin tärkeää määrittää mikä kyky pitäisi saavuttaa verrattuna kustannuksiin. Vaiheessa A päättäjien on valittava tehokkaimmat järjestelmät ja järjestelmien yhdistelmät, joilla halutut vaatimukset voidaan täyttää sopivaan hintaan. Päätöksentekijöillä on oltava selvä kuva kustannuksista ja mitä milläkin ratkaisumallilla voidaan saavuttaa, jotta he voivat tasapainottaa tarpeita ja resursseja. A:ssa tulee olla selvillä missä sijoitukset uusiin kykyihin tuottavat suurimman parannuksen ja mitkä ratkaisut ovat edullisimpia kokonaisuuden kannalta. Jos vaihe A:ssa todetaan, ettei millään ehdotetuista ratkaisuksista saavuteta vaadittavia kykyjä, johtajien täytyy uudelleen harkita materiaalista lähestymistä tai uuden selvityksen tekemistä. Saavutaakseen parhaan mahdollisen järjestelmäratkaisun hankinnan alkuvaiheessa painotetaan innovaatioita ja kilpailua. (TRADOC Reg71-20 2009, 87.)

## Teknologiakehitysstrategia

Vaihe A:ta seuraa teknologiakehitysstrategia, joka jakaa ohjelman kehitysvaiheisiin. Se määrittää tarvittavien prototyyppiyksiköiden määrän, jotka voidaan tuottaa teknologiakehityksen aikana ja sen, miten näitä yksiköjä tuetaan. Teknologian kehitysstrategia tuottaa yksilöityjä suorituskykyvaatimuksia ja hyväksymiskriteereitä, jotka täytyy saavuttaa tutkimus- ja kehitystoimintaohjelman alla ennen prototyyppien

määrän täyttymistä. Teknologian kehitysstrategiaa arvioidaan ja päivitetään kunkin kehitysvaiheen päätyttyä. Teknologiakehitysstrategian muodostuttua projekti siirtyy teknologian kehitysvaiheeseen. (Mts. 87.)

Jos kehitysvaiheessa ei järjestelmään tule merkittäviä muutoksia, eikä tarvetta uudelle vaihtoehtoanalyysille ilmene, saavuttaa hankinta vaiheen B. Vaiheessa B materiaalihankinnan tueksi olisi suorituskyvyn kehittämissuunnitelman pohjalta synnyttävä:

- järjestelmän koulutussuunnitelma
- toiminnallinen yhteenveto/missioprofiili
- lähtökohta materiaalin jakoperusteille
- kriittiset toiminnalliset haasteet ja kriteerit
- testauksen ja evaluoinnin yleissuunnitelma
- järjestelmän uhka-arvio.

(Mts. 88.)

### **Järjestelmän koulutussuunnitelma**

Järjestelmän koulutussuunnitelma määrittää sen, miten koulutamme henkilöstöä käyttämään uutta tai muunneltua järjestelmää. Koulutussuunnitelma tukee järjestelmäsuunnitelmaa ja -kehitystä. Järjestelmän koulutussuunnitelmassa hahmotellaan koulutusvaatimuksia sotilasopillisista, organisatorisista, koulutus-, materiaali-, johtajuus- ja johtajakoulutus-, henkilöstö- ja tila- sekä käytännön näkökohdista. Järjestelmän koulutussuunnitelma on elävä asiakirja, jota päivitetään, kun vaatimukset toteutuvat ja se tukee suorituskyvyn kehitystä ja tuotantoa. (Mts. 88.)

### **Toiminnallinen yhteenveto / missioprofiili**

Toiminnallinen yhteenveto / missioprofiili on johdettu toiminta-ajatuksista. Se antaa yksityiskohtaista toiminnallista käsitystä odotetusta rauhan ja sodan ajan käytöstä ja järjestelmän vaatimuksista, jotka on ilmaistu jäsenytyneessä ja määrällisessä formaatissa. Se kuvaa odotettuja tehtäviä, yksiköitä (aktiivinen/reservi ja koulutus-

vaatimuksia) tai yksiköiden sekoitusta, rauhan ja sodan ajan käyttöä (perinteinen, epäsäännöllinen, katastrofaalinen ja häiritsevä) maantieteellisillä alueilla (esim. ilmasto, maasto, jne.) sekä tuki- ja huoltosuunnitelmaa. Siinä pitäisi:

- Kuvata järjestelmän toimintaympäristö. Osoittaa kuinka suorituskky saavutetaan taistelukentällä ja missä järjestelmää käytetään ja/tai missä se sijaitsee.
- Kuvata toiminta-ajatukselta olennaiset osat ja/tai yhdistää nämä johdon suunnitelmiin tehtävien suorittamisesta, jonka tämä kyky mahdollistaa, halutut toiminnalliset tulokset, mitä vaikutuksia sen täytyy tuottaa saavuttaakseen nuo tulokset, miten se täydentää integroitua yhteistä voimankäyttöä ja mitä vaaditaan haluttujen toiminnallisten tulosten saavuttamiseksi.

(Mts. 89.)

### **Jakoperusteet**

Vaikka tässä vaiheessa hankintoja saattaa tieto olla suhteellisen niukkaa, tulee jakoperusteissa määritellä mitkä yksiköt (aktiivinen, reservi ja koulut) ja missä suhteessa yksiköt saavat järjestelmiä. Jaon tulee perustua suunniteltuun suorituskyyvyn tuotantosuunnitelmaan. (Mts. 90.)

### **Kriittiset toiminnalliset haasteet ja kriteerit**

Kriittiset toiminnalliset haasteet ja kriteerit ovat keskeisiä huolenaiheita suorituskyyvylle. Tässä vaiheessa arvioidaan onko järjestelmä valmis jatkamaan pidemmälle täysimittaiseen tuotantoon. (Mts. 90.)

### **Testaus ja evaluoinnin yleissuunnitelma**

Testaus ja evaluoinnin yleissuunnitelma tiivistää ohjelma-aikataulun, koetoiminnan hallintostrategian ja rakenteen sekä vaadittavat resurssit. Sen tehtävänä on osoittaa

ja arvioida kuinka hyvin järjestelmävaatimukset saavutetaan ja kuinka ne todenne-  
taan. (Mts. 90–91.)

### **Järjestelmän uhka-arvio**

Järjestelmän uhka-arvio kuvaa järjestelmän potentiaalisia materialistisia ja vaadit-  
tuun suorituskykyyn kohdistuvia uhkia ja sitä, kuinka uhkia tulisi torjua tai minimoida.  
Perustava uhka-arviointi tukee erityisen järjestelmän kehitystä ja hankintaa. Se sisäl-  
tää arvion toimintaympäristöstä, vihollisen toiminnasta ja kyvystä (sotilasopista, tak-  
tiikasta, laitteistoista, organisaatioista ja joukoista) nykyisyydestä 10 vuodeksi eteen-  
päin. (Mts. 91.)

Hankinnan edetessä vaiheesta B vaiheeseen C päivitetään ja tarkennetaan B:n aikana  
tehtyjä vaatimusmäärittelyjä ja dokumentteja. Lisäksi vaiheessa C laaditaan koeuhka-  
tukupaketti ja luotettavuuden kriteerit.

### **Koeuhkatukupaketti**

Koeuhkatukupaketti on ainoa uhkakoedokumentti, joka tunnistaa mahdolliset uhat  
uuden järjestelmän kokeessa. Se on johdettu järjestelmän uhka-arviosta, uhkatieto-  
kannasta, skenaariosta ja muusta tiedosta, joka on ollut edustettuna kokeessa. Koe-  
uhkatukupaketilla on kolme osaa. Osa I on uhkakoevaatimukset: analyttinen yritys  
tunnistaa välttämätön uhka-kuvaus kokeen arviointikriteereistä. Osa II on uhka-  
koesuunnittelua ja dokumentointia. Siinä määritetään miten uhkaa kuvataan koeko-  
keiden ja vinjettien aikana. Osa III on uhkakokeen toimeenpano ja raportointi. (Mts.  
93.)

### **Luotettavuuden kriteerit**

Luotettavuus esittää olennaisia funktioita ja epäonnistumisen määritelmiä, jotka liit-  
tyvät yksityiskohtaisesti luotettavuusvaatimuksiin. Lisäksi se luo perusteet luotetta-



vuuteen ja ylläpidettävyyteen liittyvien koetapahtumien luokittelemista ja muuttamista varten. (Mts. 93.)

Verrattaessa TRADOC Reg71-20 mukaista kuvion 14 mallia puolustusvoimien kuvion 15 mukaiseen malliin voidaan havaita suurta samankaltaisuutta.

### **5.3 Materiaalin hankeohjaus**

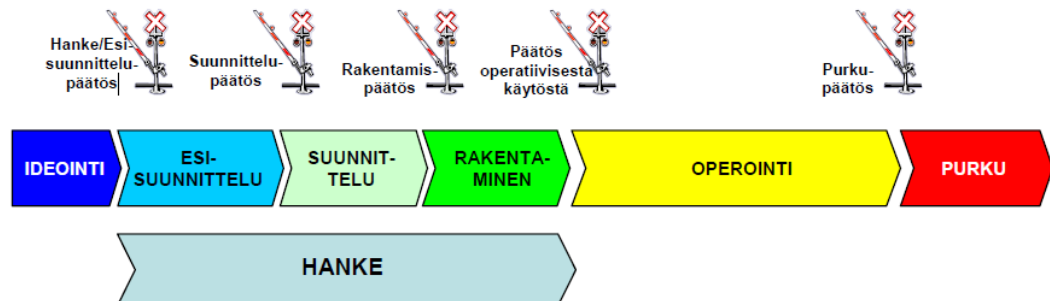
Suorituskyvyn luomisen edelleen kehittämiseksi on puolustusvoimiin muodostettu kansainvälisen ISO-15288 standardin mukainen suorituskyvyn elinjaksomalli, jonka pääkohdat on esitetty kuviossa 15. Kuviosta nähdään, että mallissa suorituskyvyn hallinta jakautuu kuuteen vaiheeseen.

Suorituskyvyn luominen käsittää vaihtoehtoisten luomistapojen ideoinnin sekä päätöksen siitä, mikä idea valitaan jatkotyöskentelyn pohjaksi, valitun idean karkean esisuunnittelun sekä päätöksen siitä, ryhdytäänkö ideaa viemään hankkeeksi. Jos hankkeella arvioidaan saavutettavan kustannustehokkaimmin haluttu suorituskyky annetuilla reunaehdoilla, hanketta ryhdytään suunnittelemaan tarkemmin.

Hankesuunnitelman valmistuttua tehdään päätös siitä, käynnistetäänkö suorituskyvyn rakentaminen – siis ryhdytäänkö tehtyä suunnitelmaa toteuttamaan. Suorituskyvyn rakentaminen käsittää kuvion 3 mukaisesti materiaalin hankinnan sekä henkilöstön ja tukeutumisjärjestelmän luomisen ja käyttöperiaatteiden kehittämisen. Näiden valmistuttua tehdään päätös siitä, otetaanko järjestelmä operatiiviseen käyttöön. Perinteisesti tästä on käytetty nimitystä sotavarusteeksi hyväksyminen. (Pasivirta & Kosola 2004, 13.)

Järjestelmän elinjakso päättyy suorituskyvyn purkamiseen ja järjestelmästä luopumiseen. Järjestelmävaatimuksia laadittaessa tulee harvoin pohtineeksi tämän viimeisen vaiheen asettamia vaatimuksia, mutta purkuvaiheessa voi syntyä yllättävän suuria

kustannuksia esimerkiksi materiaalin hävittämisestä, ellei näitä vaatimuksia oteta huomioon resurssivaroituksina tai reunaehtoina jo suorituskyyä luotaessa. (Pasivirta & Kosola 2004, 13.)



KUVIO 15. Suorituskyyyn luominen ja hankeohjauksen vaiheet puolustusvoimissa (Pasivirta & Kosola 2004, 13)

Kuviosta 15 nähdään myös, että puolustusvoimissa käytettävä hankeohjausmalli sisältää vain osan suorituskyyyn luomiseen liittyvistä alueista järjestelmän elinjaksossa, ei suorituskyyyn alkuvaiheita, sen operatiivista käyttöä eikä siitä luopumista. Siten hankeohjaus on suorituskyyyn hallinnan alakäsite, joka kuvaa mitä hankkeiden suunnitteluun, käynnistämiseen ja ohjaamiseen kuuluu. Hankeohjaus sen paremmin kuin suorituskyyyn luomisprosessikaan ei kuvaa substanssiin liittyviä asioita, kuten sitä, millaisia vaatimuksia järjestelmille tulee asettaa, miten vaatimukset kerätään tai analysoidaan, miten järjestelmät suunnitellaan tai hankkeet toteutetaan. Näistä ensin mainittuihin vastaa puolustusvoimien vaatimustenhallintaohjeistus. (Pasivirta & Kosola 2004, 13.)

Verrattaessa malleja toisiinsa ovat ne hyvin samankaltaisia ja voidaankin olettaa niiden syntyneen samankaltaisista lähtökohdista. Esimerkiksi ISO 15288 on ilmestynyt 2002 (ISO 15288) ja R. Cooperin mallin soveltamisesta löytyy viitteitä jo vuodelta 1985 (Stage-gate model), joten ISO-mallin pohjana on hyvinkin voinut olla R. Cooperin mallin kaltainen lähestymistapa.

## 6 NYKYTILAKUVAUS

Puolustusvoimien konsepti termistössä on ollut tähän asti käytössä tuotekonsepti ja operatiivinen konsepti. Jälkimmäisen käyttö on ollut varsin kirjavaa ja FINGOP on osaltaan pyrkinyt selkeyttämään termistöä. Verkkopuolustuksen kehittämiskeskus on ottanut johtavan roolin pyrkiessään tuomaan konseptien laajamittaisen käyttöön-  
oton osaksi puolustusjärjestelmien kehittämistä.

Tällä hetkellä puolustusvoimilla ei ole olemassa selkeää ja yksiselitteistä prosessimallia suorituskyyvaatimusten luomiselle. Vaatimustenhallinta puolustusvoimissa -ohje on sellaista pyrkinyt luomaan, mutta malli ei ole täysin jalkautunut toteuttaville osapuolille. Lisäksi malli luottaa, että vaatimukset syntyvät strategiaprosessin tuloksena, joka ei valitettavasti ole täysin yksiselitteistä. Lisäksi toimialalle luotu kehitysjohtajan rooli ei toimi, vaan kehitysjohtajasta on tullut projektien koordinaattorin sijasta projektien rahanjakaja ja kulujen seuraajana.

Seuraavassa on pyritty listaamaan niin suorituskyyvyn kehittämisen kuin hankeohjauksen kannalta suurimmat ongelmakentät. Suorituskyyvyn kehittämisen sudenkuoppia:

- puutteelliset / huonosti laaditut vaatimukset
- käyttäjät eivät ole osallistuneet hankkeeseen aktiivisesti / ovat välinpitämättömiä
- riittämättömät resurssit
- epärealistiset odotukset
- johto ei tue hanketta / sitoudu hankkeeseen
- muuttuvat vaatimukset tai spesifikaatiot
- huono suunnittelu
- tarve muuttuu

(Pasivirta & Kosola 2004, 10.)

Tähän listaan tulisi lisätä ainakin puutteellinen esiselvitystyö. Puutteellinen esiselvitystyö johtaa melkein vääjäämättä kaikkiin edellä mainittuihin sudenkuoppiin. Pahimmillaan se saattaa johtaa materiaalihankkeissa puutteelliseen tarjouskilpailuun, eli tarjoukset lähetetään väärille yrityksille, koska ei tiedetä mitä oikeastaan halutaan ja kuka olisi pätevin toimittaja toteuttamaan halutun kyvyn.

Valitettavasti hankeohjauksessa ja hankkeiden toteutuksessa on edelleen olemassa samat ongelmat, joihin Pasivirta ja Kosola kiinnittivät huomiota jo 2004. Heidän tekemänsä yhteenvedon perusteella hankkeita viedään eteenpäin pitkälti ”RAHI- ja MUTU-menetelmin” perustuvien vaatimuksien sekä kustannus- ja aikatauluarvioin ja kirjaamattomien tavoitteiden, joita ei ole viestitty riittävän yksiselitteisesti. Puutteellinen tiedonkulku sekä keskustelemattomuuden ja perustelemattomuuden organisatiokulttuuri estää organisaatiossa olevan osaamisen täysimääräisen hyödyntämisen sekä mahdollistaa jo lähtökohtaisesti mahdottomien hankkeiden eteenpäin viemisen ilman, että johdolle olisi voitu tuoda esille hankkeen toteutukseen liittyvät ongelmat ja riskit. Osaltaan tämän kaltaiset ongelmat johtuvat osaamispuutteesta, mutta osaltaan myös puutteellisista prosesseista, puuttuvasta yhdenmukaisesta kommunikatiokielestä sekä siitä, että hankkeiden seurannassa ja ohjauksessa on keskitytty lähinnä rahankulutuksen seurantaan ja siihen liittyvien raporttivuorten laatimiseen. Osaamispuute johtuu paitsi siitä, ettei käytössä ole ollut puolustusvoimien laajuisesti harmonisoitua prosessia tai edes yhdenmukaisia käsitteitä ja määritelmiä, mutta osin myös siitä, ettei hankkeiden toteuttamista tai vaatimusten hallintaa ole opetettu eikä niiden järjestelmällistä osaamista ole edellytetty hankkeisiin osallistuvilta henkilöiltä. (Pasivirta & Kosola 2004, 11.)

Hankkeiden toteutuksen ongelmana on myös se, että käytössä oleva hankeohjausprosessi on optimoitu erillisiin kertahankkeisiin tai yksittäisiin hankintoihin. Nykyaikainen järjestelmä on kuitenkin laaja muihin järjestelmiin verkottunut kokonaisuus, jonka osia kehitetään, päivitetään ja niistä luovutaan teknologian kehityksen myötä

vaiheittain. Tämän vuoksi myös järjestelmän vaatimuksia on hallittava yli hankkeen elinjakson. (Pasivirta & Kosola 2004, 11.)

Näiden ongelmien ilmentyminä on hankeohjauksen kehitystyössä sekä puolustusvoimien vaatimustenhallintaohjeen laadintaan liittyvissä selvityksissä tuotu esiin muun muassa seuraavia johdannaisongelmia:

- Hanketta ryhdytään toteuttamaan, vaikka siltä vaadittavasta suorituskyvystä ei ole selkeää käsitystä ja joukon suorituskyyvaatimukset ovat puutteelliset tai puuttuvat jopa kokonaan.
- Hankeohjaaja ei kykene tarkastelemaan hankkeen etenemistä ja arvioimaan sen onnistumista hankkeelle asetettuja tavoitteita vasten, koska niitä ei ole koskaan kirjoitettu niin selkeästi ja yksityiskohtaisesti, että hanketta voitaisiin arvioida sillä saavutettavan suorituskyvyn pohjalta. Näin hanke, joka ei vastaa haluttuun suorituskyytavoitteeseen, etenee ja vie resursseja muilta hankkeilta.
- Hankintatoimeksianto kuvaa tarkasti kehitettävän järjestelmän yksityiskohtaisen toteutuksen, mutta hankkeessa ei ole käsitystä siitä, miten järjestelmää aiotaan käyttää. Tämä johtaa teknisesti monipuoliseen järjestelmään, jonka toimivuus sen päätehtävässä on kuitenkin mahdollisesti vain välttävä.
- Yhden aselajin tarpeisiin hankittua järjestelmää ryhdytään käyttämään kaikissa puolustushaaroissa, vaikka hankkeessa ei missään vaiheessa ole selvitetty muiden puolustushaarojen vaatimuksia.
- Hankkeen toteuttajalle on epäselvää miksi ja mihin tarpeeseen järjestelmä hankitaan.
- Hankkija ja toimittaja päätyvät riitelemään siitä, mitä hankintasopimuksessa itse asiassa on sovittu järjestelmän suorituskyvystä ja hankkeen toteuttamisesta.

(Pasivirta & Kosola 2004, 11-12.)

Hankeohjauksen kannalta ongelmallista on, että järjestelmien suorituskyykyvaatimukset ovat nykyhetkeä – niinpä järjestelmän valmistuttua 5-6 vuoden päästä on järjestelmä ominaisuuksiltaan yleensä jo vanhentunut, jopa varaosien saanti voi tuottaa ongelmia (vrt. tietokoneiden komponenttien elinkaari). Huonoimmassa tapauksessa järjestelmälle suoritetaan vastaanottoa ja suunnitellaan päivitystä (mid life update) samanaikaisesti projektien kuormittaessa ja syödessä resursseja toinen toisiltaan.

Positiivisena puolena voidaan mainita, että ehkä juuri kehitysjohtajan roolin ansiosta budjetissa pysyminen sekä joustava resursointi projektien välillä on ollut mahdollista.

## 7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Maailma muuttuu ja sen mukana sotilaallinen toimintaympäristö ja -uhat muuttuvat. Tulee muistaa, että sotilaalliset toimet, joita esiintyy, ovat oman aikakautensa tuoksia. (Krogars 2000, 119.)

Konseptien laadinnan ja kokeellisen kehittämisen kannalta on ensisijaisen tärkeää tutkia ja analysoida alati muuttuvaa toimintaympäristöä ja sen asettamia haasteita (kuvio 16), joihin konseptien tulee vastata. Konseptien tulee tunnistaa kriittiset muuttujat ja oppia mukautumaan vastustajiin, jotka kohtaamme tänään tai huomenna. (TRADOC Reg 71-20 2009, 27.)



KUVIO 16. Suomen turvallisuusympäristön kehitykseen vaikuttavia tekijöitä (Turvallisesti tulevaisuuteen 2006, 7)

Sodan ja taistelunkuva on muuttunut jäykistä sotilaallisista rakenteista kohti räätälöityjä modulaarisia taisteluosastoja ja operaatioita, joihin kaikki puolustushaarat osallistuvat. Keskeiseksi tulee määritellä kokonaisarkkitehtuuri, jolla sotilaallinen suorituskyky luodaan, sekä kuvata millaisin komponentein se toteutetaan ja mitä vaatimuksia komponenteille sekä niiden välisille rajapinnoille asetetaan. (Pasivirta & Kosola 2004, 15.) Konseptien kannalta tätä toimintaa kutsutaan yhteisoperaatiokonseptiksi, jossa kokonaisarkkitehtuuri olisi yksi konseptihierarkian taso (TRADOC Reg 71-20 2011, 31).

Konsepteilla kuvataan sitä, miten joukot toimisivat, millaista suorituskykyä vaadittaisiin eri sotilaallisten operaatioiden suorittamiseen erilaisissa toimintaympäristöissä ja





junnan, johtamisen kuin valvonnan ja tiedustelun kyvystä reagoida ja vastata uhkaan. Järjestelmätasolla valvonnan ja tiedustelun sekä tukeutumis- ja asejärjestelmien suorituskky nousee ratkaisevaan rooliin. Vastaavasti käsiteltäessä esimerkiksi väestön-suojelua tulee huomioida kokonaisuus, jolla ei tulisi olla viranomaisrajoja ja johtami-sen tulisi tapahtua keskitetysti. Esimerkki tiedustelun mahdollisesta konseptihierar-kiarakenteesta liitteessä 1.



KUVIO 18. Puolustusjärjestelmän kehittämisen painopisteet (Turvallisesti tulevaisuuteen 2006, 15)

Suorituskyvyn konseptoinnissa on olennaista huomata, että suorituskykyä ei kehitetä vain eri konsepteja yhdistelemällä, vaan myös konseptin itsensä kehittämisellä. Esimerkiksi yksittäisen taistelijan taistelukykyyn kehittämisessä voi olla monta menetelmää, joihin konseptin on otettava kantaa.

Konsepteissa kyky tehdä asioita on tärkeämpää kuin asia itse. Konseptitasolla on huomioitava, että kyvyn ei tarvitse olla realisoitunut, vaan sen on oltava mahdollinen vrt. esimerkiksi hävittäjätorjuntakyky. Rauhan aikana todellisen ilmataistelukykyyn ulosmittaaminen on mahdotonta – niinpä on tyydyttävä mallinnuksiin ja simulointeihin sekä ilman asevaikutusta käytyihin ilmataisteluskenaarioihin eli kokeelliseen toi-

mintaan. Konsepteissa jokaisen ylä-, ala- ja sivutason konseptin vaatimuksen on oltava seurattavissa ja johdettavissa sen luoneista vaatimuksista / konsepteista.

Konseptien laadinnan käyttöönotto ei ole ristiriidassa nykyisen suorituskvyn elinjaksohallin / vaatimustenhallinnan kanssa. VPKK:n ajatusmallin mukaisesti konseptivaihe korvaisi malleista ideointivaiheen ja todennäköisesti myös merkittävän osan niin sanotusta suorituskvyn esisuunnitteluvaiheesta. Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen (kuvio 7) siis sijoittuisi vaiheistetussa hankemallissa (kuvio 15) ideointi- ja esisuunnitteluvaiheeseen. Tätä ajatusmallia tulisi kuitenkin laajentaa kuvion 14 mukaisesti koskemaan koko hankevaihetta. Kuvion 14 mukainen vaiheistettu malli voitaisiinkin ajatella Wassonin kuvaaman järjestelmäsuunnittelun konseptimallin mukaisesti, jossa vaihe A edustaisi konseptitutkimusvaihetta, B järjestelmän arkkitehtuurikonseptia ja C järjestelmän toimintakonseptia / järjestelmäkonseptia, jolloin tästä kokonaisuudesta muodostuisi järjestelmän suorituskvyykonsepti.

Konseptin laadinnan prosessi pakottaisi osapuolet purkamaan halutut suorituskvyyvaatimukset selkeiksi ja yksinkertaisiksi vaatimuksiksi, jotka olisi pystyttävä todentamaan valitulla mittaristolla. Konseptien laadinnan käyttöönotto voisi parhaimmillaan yksinkertaistaa hankkeita, selkeyttäisi niiden sisältöä ja näin lyhentäisi niiden kestoa

Vaikka VPKK muistiossa 2010 todetaan, että toimialakohtaisia (esim. tiedustelu, valvonta) konsepteja tulisi välttää, on konsepteja kuitenkin menestyksekkäästi kehitetty myös eri toimialojen suorituskvyytarpeeseen. Esimerkiksi Birklerin, Neun & Kentin (1998, 24, 43) teoksessa *Gaining New Military Capability: An Experiment in Concept Development* kerrotaan konseptista UAV (miehittämätön lennokki), jota käytetään mm. alueelliseen valvontaan, tulenjohtoon ja esimerkiksi Bosnian konfliktissa sitä käytettiin menestyksekkäästi sala-ampujien paikallistamiseen ja eliminointiin. Tiedustelun ja valvonnan soveltamisesimerkki UAV – konseptista on ”ISTAR – Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance” (ISTAR). Konseptin onnistumi-

sesta kertoo jotain se, ettei tänä päivänä löydy konfliktia, jossa UAV:t eivät toimisi (esim. Afganistan, Pakistan, Libya jne.).

On muistettava, että konsepti on halutun vaikutuksen ja siihen pääsemisen toiminnallinen kuvaus, jonka tulisi ohjata kokonaisjärjestelmän kehittämistä – ei siis järjestelmäkuvaus, joka ohjaa konseptia. Konseptin tulisi siis määrittää järjestelmävaatimukset suorituskyyvaatimusten pohjalta ja sen, kuinka nuo vaatimukset täytetään.

Kokeellinen toiminta on prosessi konseptin testaamiseksi hallitusti ja dokumentoidusti. Kokeellinen toiminta voi olla kuvion 6 mukaisella alimmilla tasoilla esimerkiksi näyttökokeet, noustessa ylöspäin hierarkiarakenteessa kokeellinen toiminta muuttuu sotaharjoituksiksi, sotapeleiksi, seminaareiksi jne. Hierarkian ylimmillä tasoilla mallintamisen ja simulointien käyttö lisääntyy ja luo suuren epävarmuustekijän mallien oikeellisuudesta. Konsepti hierarkian ylimmillä tasoilla kokeellinen toiminta monimutkaistuu ja tulee yhä vaikeammaksi hallita, niinpä onkin tärkeää, että jokaisen hierarkiatason kyvyt ovat johdettavissa ne luoneista suorituskyyvaatimuksista. Näin suuretkin kokonaisuudet voidaan jakaa pienempiin osiin ja hallita koe tilanteet paremmin. Kokeellisessa toiminnassa on erittäin tärkeää määrittää niin datan keruu kuin käytettävät mittarit oikein verrattuna kykyyn, jota haetaan. Mittaus pisteenä ei saa olla vain lopputulos, vaan näytteitä on otettava koko prosessista.

Jotta konseptien laadinnassa ja kokeellisessa kehittämisessä välttyttäisiin hankeohjauksen ja hankkeiden toteutuksen yleisiltä ongelmilta, tulisi konseptin laadinnan olla mahdollisimman avoin ja korkealla julkisuusasteella. Konseptien laadintaan ja ratkaisemiseen tulisi sitouttaa kaikki oleelliset tahot järjestelmätoimittaja mukaan lukien. Konseptien laadintaan tulisi sisällyttää jo käytössä olevat kuvion 8 mukaiset menetelmät niin, että menetelmät yhdessä tuottavat hankkeen käynnistämisen kannalta riittävän tietopääoman. Konsepti tulisi olla dokumenttina korkeatasoinen ja helposti sisäistettävissä ja sitä tulisi prosessin aikana päivittää ja tarkentaa konseptin laadin-

nan käynnistäneistä suorituskyykyvaatimuksista (konseptin tulisi kulkea vaatimustenhallinnan rinnalla alusta pitäen).

Kuitenkin on muistettava, että suorituskyykyyn perustuvassa konseptisuunnittelussa on tärkeää välttää tarkoin määriteltäjä ratkaisuja ennen kuin ongelma on täysin määriteltä.

Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen laajentaa toimintaympäristön vaatimustenhallinnan fyysisestä tasosta Wassonin kuvaamiin korkeamman tason järjestelmiin. Vaatimustenhallinta puolustusvoimissa keskittyy materiaalihankkeisiin ja näin ollen fyysiseen tasoon, kun konseptien laadinta on valmis tarvittaessa muokkaamaan myös korkeamman tason järjestelmiä, kuten esimerkiksi organisaatioita tai hallintorakenteita vastatakseen suorituskyykyvaatimuksiin.

## 8 POHDINTA

### Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuudella tarkoitetaan tutkimustulosten ja tutkittavan todellisuuden mahdollisimman hyvää vastaavuutta. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa käytettävistä käsitteistä ja luotettavuuden kriteereistä esitetään kirjallisuudessa erilaisia lähestymistapoja ja tekniikoita. Tynjälän (1991, 388) mukaan laadullisen tutkimuksen arviointikriteerit poikkeavat määrällisen tutkimuksen validiteetti- ja reliabiliteettikysymyksistä. Laadullisen tutkimuksen luotettavuus on riippuvainen uskottavasta (luotettavasta) aineistosta, analyysiprosessista ja tulosten luotettavasta esittämisestä. Kaikki nämä ominaisuudet ovat kuitenkin riippuvaisia myös tutkijan kyvyistä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2001; Tuomi & Sarajärvi 2002).

Tässä tutkimuksessa käytettyä aineistoa voidaan pitää luotettavana, koska tutkimus on suoritettu ohjesääntöjen ja pysyväisasiakirjojen pohjalta. Työssä on pyritty lähestymään aihetta objektiivisesti sekä jättämään aineiston tulkitseminen minimiin. Lähdeaineisto oli pitkälti englanninkielistä, eli aineistoa on kuitenkin jouduttu tulkitsemaan puolustusvoimien näkökannalta, koska menetelmä ja aineisto on laadittu suurvalta-armeijan ja länsimaisen puolustusyhteisön käyttöön.

Tässä tutkimuksessa olisi voitu hyödyntää muitakin lähteitä, mutta esimerkiksi Ruotsissa järjestettävän CD&E -kurssin materiaaleja ei ollut saatavissa, enkä pyynnöistäni huolimatta saanut käyttööni Verkkopuolustuskeskuksen muistiossa käytettyjä lähteitä. Näiden lähteiden käyttö olisi osaltaan luonut vertailukohtaa puolustusvoimien kannalta ja jo tehdyn työn osalta ja antanut kuvan työn kattavuudesta.

Tässä työssä tutkittua konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen -prosessi-

mallia ei ole vielä otettu puolustusvoimissa laajasti käyttöön, joten sen käytöstä ei ole saatavissa konkreettista mitattavissa olevaa tietoa ja niinpä sen käytettävyyttä on vaikea arvioida.

### **Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen**

Konseptien laadintamallia sovelletaan laajasti siviilipuolella mm. palveluiden konseptoinnissa ja esimerkiksi teollisessa muotoilussa, mutta strategisen suunnittelun välineenä siitä ei juuri löydy tietoa. Siviilipuolella strategista mallia konseptisuunnitteluun haetaan lähinnä tulevaisuuden tutkimuksella yhdistettynä tutkimus- ja kehitystoimintaan.

Kokeellista toimintaa puolestaan voidaan verrata siviilipuolen skenaariomenetelmiin, jotka ovatkin saaneet lähtölaukauksensa sotilaallis-strategista ja sotilaallis-poliittisista tutkimuksista (Kokkonen & al. 2005, 36).

Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen pyrkii selvästi tuomaan puolustusvoimien käyttöön samat lainalaisuudet ja prosessimallit suorituskyvyn kehittämisessä kuin yritysmaailma käyttää toiminnan ja tuotteiden kehittämisessä. Puolustusvoimien olisi benchmarkattava menestyneitä yrityksiä ja otettava opiksi kuinka kehitysprojekteja voidaan toteuttaa menestyksekkäästi ja kustannustehokkaasti.

Kriittisesti ajatellen konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen ei ole uusi malli, vaan siinä yhdistellään eri menetelmiä ja vanhoja malleja puolustusvoimien tarpeisiin. Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen on sekoitus strategista johtamista, strategia-analyysiä, järjestelmäsuunnittelua (system(s) engineering), tuotteen elinkaaren / elinjakson hallintaa (ISO15288) jne. Niinpä onkin luonnollista, että esimerkiksi TRADOC Regulation 71-20 CONCEPT DEVELOPMENT, CAPABILITIES DETERMINATION, AND CAPABILITIES INTEGRATION onkin enemmän opas erinäisiin asiakirjoihin ja ohjesääntöihin kuin selkeä ohje konseptin laadinnalle.

Konseptien laadinnassa ja kokeellisessa kehittämisessä on varottava yli-insinöörimäistä lähestymistapaa. Teknologia on valjastettava tukemaan hajautettua päätöksentekoa ja suorituskyvyn tehostamista sen sijaan, että sillä korvattaisiin luovaa kriittistä ajattelua ja toimintaa. Konseptien laadinnassa on vältettävä liian kaavamaisia ja ennalta arvattavia toimintamalleja. Tavoitteeksi voisi asettaa esimerkiksi hajautetun päätöksenteon, alaisten toimintavapauden, tavoitteiden selkeyden ja tehtävien toteuttamiskelpoisuuden.

Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen on strategisen suunnittelun malli, joka tarjoaa mallit tulevaisuuden kuvaamiseen ja tulevaisuuden haasteiden kohtaamiseen. Mallia ei ole tarkoitettu nykyisen toiminnan ja mallien kehittämiseen, vaan uuden luomiseen. Tällä ei tarkoiteta sitä, ettei mallia voisi käyttää nykyisen toiminnan tehostamiseen, vaan että tehostamiskeinojen tulisi olla uusia ja innovatiivisia. Konseptien laadinnalla pyritään tahtotilojen selkeään ja pitkäjänteiseen kuvaamiseen.

Konseptien laadintaa ja kokeellista kehittämistä on vaikea verrata muihin esille nousseisiin malleihin, kuten esimerkiksi *vaikutusperusteiseen suunnitteluun* (Mattis 2008), koska konseptien laadinta on strateginen malli ja näin sisältää ko. mallin. Konseptisuunnittelu onkin säilyttänyt länsimaisessa puolustusyhteistyössä asemansa ”johtavana” strategisen suunnittelun mallina, kun toimintaympäristön mutkistuminen ja terrorismin vastainen sota on tuonut operatiiviseen suunnitteluun sodankäynnin hybridi-mallit (Hoffman 2009) ja asymmetrisen sodankäynnin mallit.

Mallia ei voi myöskään verrata esimerkiksi vaatimustenhallintaan puolustusvoimissa, koska vaatimustenhallinta ja vaatimusten laadinta sisältyvät konseptien laadintaan ja kokeelliseen kehittämiseen. Vertailukohdaksi pitäisikin tässä tapauksessa ottaa esimerkiksi vaatimustenhallinnan osalta JCIDS -prosessi (CSCSM 2007). Strategisen suunnittelun osalta vertailtava asiakirja olisi *Puolustusministeriön strategisen suun-*

*nittelun käsikirja* (2007), joka ei tarjoa todellista suunnittelumallia vaan on laadittu enemmän ”esitteeksi” strategisesta suunnittelusta tai Krogarsin ja Ojalan (1999) teos *Strateginen johtaminen sotilasorganisaatiossa*, jossa strategista suunnittelua käsitellään enemmän yleisen johtamiskäsitteen ja -opin näkökulmasta.

Strategia-ajattelun kannalta on syytä huomata, että edes sotilasorganisaatiossa ei strateginen suunnittelu voi jatkossa olla totutun kaltainen ”juna”, missä suunnitelmat ja hankkeet seuraavat toisiaan ennalta määritellyllä rytmillä. Strategisen suunnittelun suurimpana haasteena voidaankin pitää sitä, kuinka kyetään luomaan sellaisia työkaluja, jotka vastaavat joustavasti jatkuviin muutostarpeisiin. Tämän kaiken tulee lisäksi tapahtua niiden strategisten valintojen puitteissa, joita joudutaan muotoilemaan aika ajoin uuteen muottiin, eikä tälle prosessille ole osoitettavissa mitään selkeää aikataulua tai intensiteettiä. Konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen erottaa strategisen suunnittelun strategisesta johtamisprosessista suunnittelusysteemiksi, jonka olennaisena tehtävänä on kerätä ja muokata sitä informaatiota, jota strategian kehittämisessä tarvitaan ja tarjota näin työkaluja muutoksenhallintaan.

Konseptien laadinnan ja kokeellisen kehittämisen materialistisissa ratkaisuissa ja etenkin niiden hankeohjauksessa tulisi käyttää järjestelmä suunnittelun tarjoamia malleja ja työkaluja. Hankesuunnitteluun ja hanketoimintaan osallistuvalla teknisellä henkilöstöllä tulisi järjestää vaatimustenhallinta- ja järjestelmäsuunnittelukoulutusta (System(s) Engineering). Kattavaa järjestelmäsuunnittelukoulutusta ei näyttäisi Suomessa olevan saatavissa (ohjelmistopuolelle ja automaatiotekniikkaan on, mutta sisältö vaikuttaa hyvin kapealta), joten tässä saattaisi olla tarpeeseen kohdistuva rako jollekin yliopistolle tai ammattikorkeakoululle.

Konseptien käyttöönotto on lisääntymässä puolustusvoimissa. Esimerkiksi Ilmavoimille ollaan luomassa Ilmaoperaatio konseptia ja Viestikoelaitoksella konseptien laadinta ja kokeellinen kehittäminen prosessimallia tullaan soveltamaan kokeellisesti joissain hankkeissa.



## LÄHTEET

Alberts, D. & Hayes, R. 2002. Code of best practice for experimentation. CCRP publication series.

AR Army Regulation 71–9. 2009. Force Development Warfighting Capabilities Determination. Headquarters Department of the Army. Washington, DC.

Birkler, J., Neu, R. & Kent, G. 1998. Gaining new military capability: an experiment in concept development. Washington D.C.: RAND.

CJCSI. CHAIRMAN OF THE JOINT CHIEFS OF STAFF INSTRUCTION. 2009. JOINT CAPABILITIES INTEGRATION AND DEVELOPMENT SYSTEM.

CSCSI. CHAIRMAN OF THE JOINT CHIEFS OF STAFF INSTRUCTION. 2006. Joint Operations Concepts Development Process.

CSCSM. CHAIRMAN OF THE JOINT CHIEFS OF STAFF MANUAL. 2007. OPERATION OF THE JOINT CAPABILITIES INTEGRATION AND DEVELOPMENT SYSTEM.

DRDC Atlantic TR 2003-066. Technical Report. 2004. Maritime Concept Development and Experimentation (CD&E): Options for Implementation.

FINGOP FINNISH GUIDELINES FOR OPERATIONAL PLANNING 2009.

Hannus, J. 1994. Prosessijohtaminen. Neljäs painos. HM&V Research Oy.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. painos. Tampere: Infacs Oy.

Haynes, R. 2007. Concept Development and Experimentation Course – Allied Command Transformation. Evidence Based Research, Inc.

Hisjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2001. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hoffman, F. 2009. Hybrid Warfare and Challenges. Joint Force Quarterly. Issue 52, 1st quarter. Viitattu 28.4.2011. <http://smallwarsjournal.com/documents/jfqhoffman.pdf>

ISO 15288. Viitattu 20.5.2011. [http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_15288](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_15288)

ISTAR. Viitattu 10.5.2011. <http://en.wikipedia.org/wiki/ISTAR>.

Kokkonen, V., Kuuva, M., Leppimäki, S., Lähteinen, V., Meristö, T., Piira, S. & Sääksi-lahti, M. 2005. Visioiva tuotekonseptointi. Työkalu tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjaamiseen. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy. Teknologiateollisuuden julkaisuja 4/2005.

Krogars, M. & Ojala, J. 1999. Tulevaisuuden haasteet - strategia-ajattelu ja strateginen johtaminen. Teoksessa M. Krogars & J. Ojala (toim.) Strateginen johtaminen sotilasorganisaatiossa. Näkökulmia kokonaisuuden hallintaan ja laajojen muutosten johtamiseen. Maanpuolustuskorkeakoulu, Johtamisen laitos, Julkaisusarja 2, Artikkelikokoelmat N:o 1. Helsinki: Hakapaino Oy, 11-34.

Krogars, M. 2000. Muutoksen suunta. Näkökulmia puolustushallinnon strategisen johtamisen ajankohtaisiin haasteisiin. Maanpuolustuskorkeakoulu, Johtamisen laitos, Julkaisusarja 2, Artikkelikokoelmat No 5. Helsinki: Edita Oy.

Laaksonen, A. & Suvanto, K. 1999. SWOT-analyysin laatiminen ulkoiseen toimintaympäristöön ja sisäiseen toimintaan kohdistuvista arvioista. Teoksessa M. Krogars & J. Ojala (toim.) Strateginen johtaminen sotilasorganisaatiossa. Näkökulmia kokonaisuuden hallintaan ja laajojen muutosten johtamiseen. Maanpuolustuskorkeakoulu, Johtamisen laitos, Julkaisusarja 2, Artikkelikokoelmat N:o 1, 103-122.

Laine, K. & Hulkkonen, V. 1998. Ajatuksista tekoihin. Hallinnon kehittämiskeskus. Helsinki: Edita.

Laitinen, E. 1998. Yritystoiminnan uudet mittarit. Yrityksen tietokirjat. Helsinki: Kaup-pakaari Oyj.

Mattis, J. 2008. USJFCOM Commander's Guidance for Effects-based Operations. U.S. Army War College.

Pasivirta, P. & Kosola, J. 2004. Vaatimustenhallinnan Soveltaminen Puolustusvoimissa Helsinki: Edita Prima Oy.

Pesola, T., Summa, H. & Temmes, A. 1990. Tulosajattelu etenee valtionhallinnossa-puheenvuoroja johtamisesta organisaatiosta ja budjetoinnista. Valtionhallinnon ke-hittämiskeskus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Puolustusministeriön hallinnonalan strateginen ohjausprosessi. 1999. Puolustusmi-nisteriö, Helsinki.

Puolustusministeriön strategisen suunnittelun käsikirja. 2007. Puolustusministeriö, Helsinki. Viitattu 30.4.2011.

[http://www.defmin.fi/files/1125/PLM\\_strategisen\\_suunnittelun\\_ohje.pdf](http://www.defmin.fi/files/1125/PLM_strategisen_suunnittelun_ohje.pdf)

Stage-gate model. Viitattu 20.5.2011. [http://en.wikipedia.org/wiki/Stage-gate\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Stage-gate_model)

Stage-Gate® - Your Roadmap for New Product Development. Viitattu 28.4.2011. <http://www.prod-dev.com/stage-gate.php>.

Sund, A. & Holma, P. 1999. Sotilasjohtajuuden haasteita. Teoksessa M. Krogars & J. Ojala (toim.) Strateginen johtaminen sotilasorganisaatiossa. Näkökulmia kokonaisuu-  
den hallintaan ja laajojen muutosten johtamiseen. Maanpuolustuskorkeakoulu, Joh-  
tamisen laitos, Julkaisusarja 2, Artikkelikokoelmat N:o 1, 83-99.

System Engineering Fundamentals. 2001. Department of Defence. Systems Manage-  
ment College. Virginia: Defence Acquisition University Press.

Thales. 2005. Battlespace Transformation Centre. Teaming for transformation. Viitat-  
tu 12.1.2011. <http://www.thalesgroup.com>.

TRADOC Training and Doctrine Command Regulation 71-20. 2009. Force Develop-  
ment CONCEPT DEVELOPMENT, EXPERIMENTATION, AND REQUIREMENTS DETER-  
MINATION. Department of the Army Headquarters, United States Army.

TRADOC Training and Doctrine Command Regulation 71-20. 2011. Force Develop-  
ment CONCEPT DEVELOPMENT, CAPABILITIES DETERMINATION, AND CAPABILITIES  
INTEGRATION. Department of the Army Headquarters, United States Army.

TTCP GUIDEx. 2006. Guide for Understanding and Implementing Defense Experimen-  
tation. Ottawa.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki:  
Tammi.

Turvallisesti tulevaisuuteen. Puolustusministeriön strategia 2025. 2006. Puolustus-  
ministeriö, Helsinki.

Tynjälä, P. 1991. Kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien luotettavuudesta. Kasvatus  
22, 5-6, 387-398.

Ukko, J., Karhu, J., Pekkola, S., Rantanen, H. & Tenhunen, J. 2007. Suorituskyky nou-  
suun! Hyödynnä henkilöstösi osaaminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lah-  
den yksikkö.

VPKK muistio 2010. KONSEPTIT SUORITUSKYKYJEN KEHITTÄMISESSÄ. Riihimäki. Ver-  
kostopuolustuksen kehittämiskeskus.

Wasson, S. 2006. System Analysis, Design and Development Concepts, Principles, and Practices. A John Wiley & Sons, Inc., Publication: United States of America.

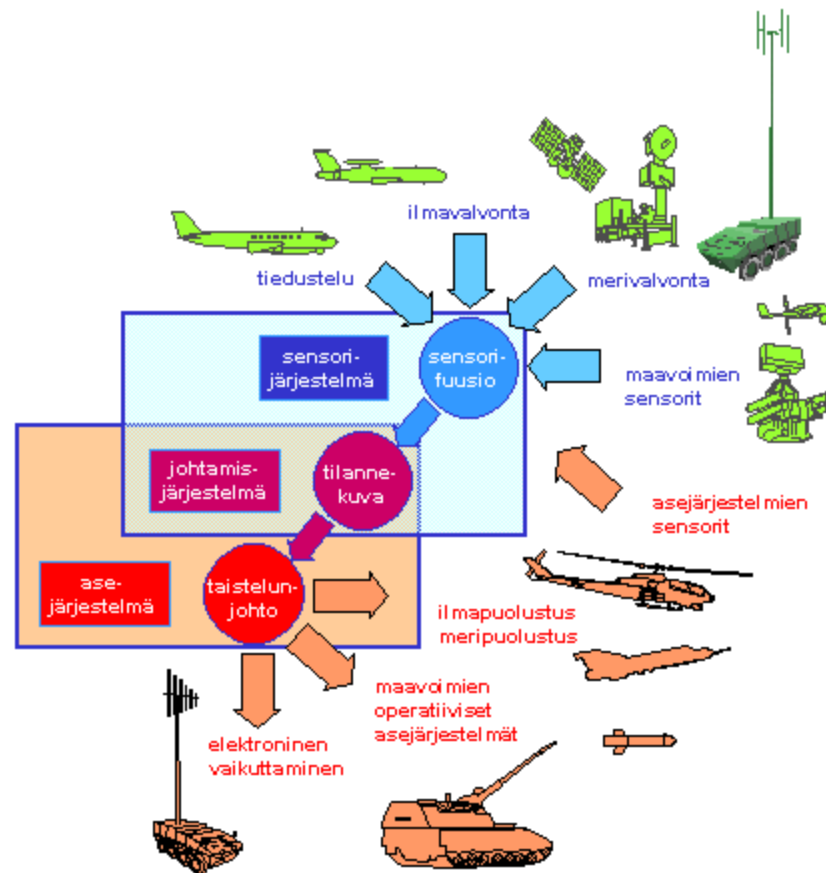
What is concept design? 2007. Viitattu 25.4.2011.

<http://hughgrahamcreative.com/2007/11/26/what-is-concept-design/>

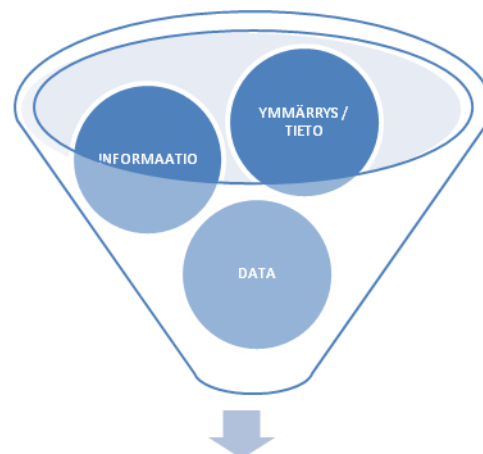
## LIITE 1.

Esimerkki tiedustelun konseptihierarkian rakentumisesta.

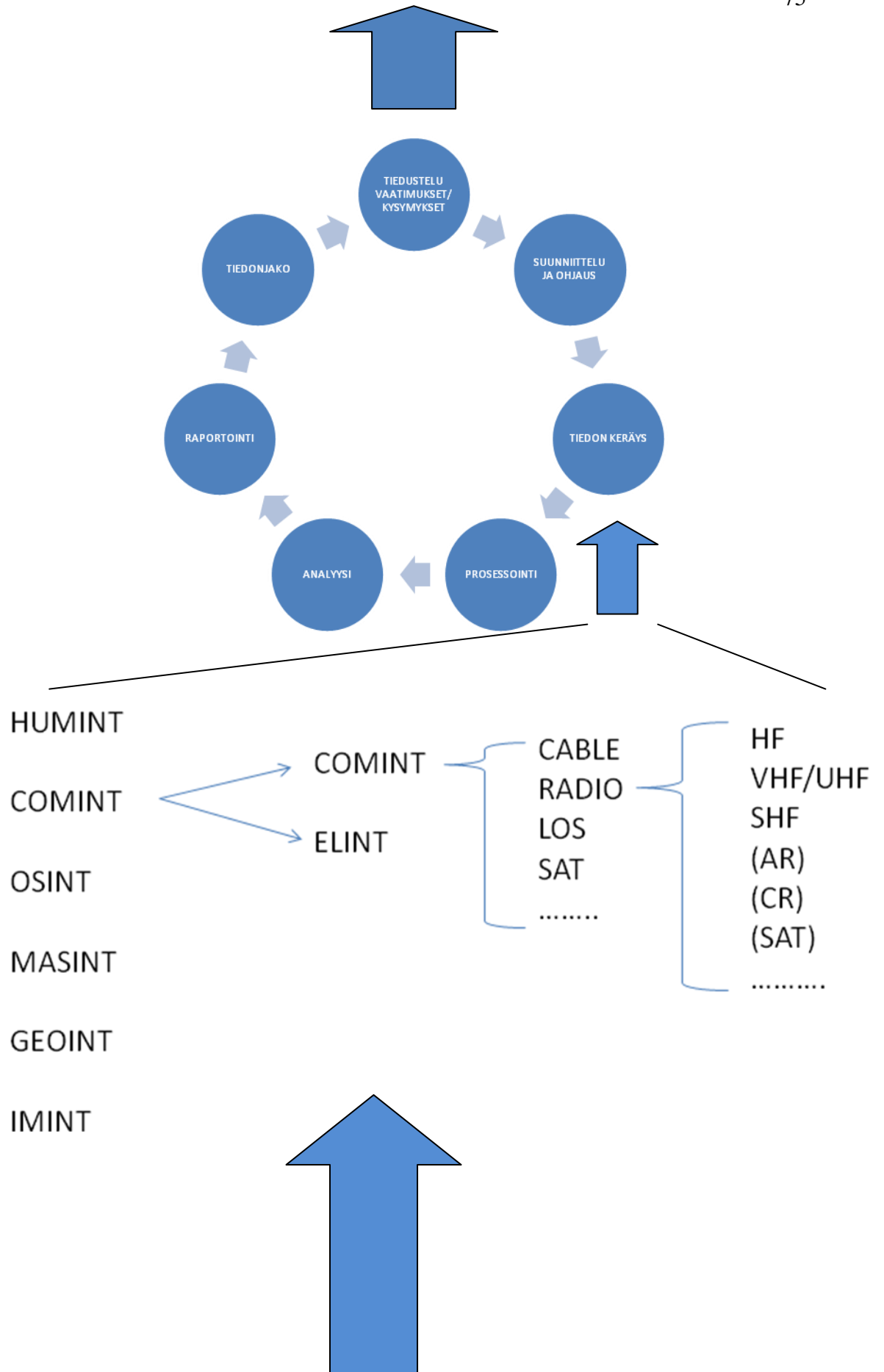
### VALVONTA JA TIEDUSTELU

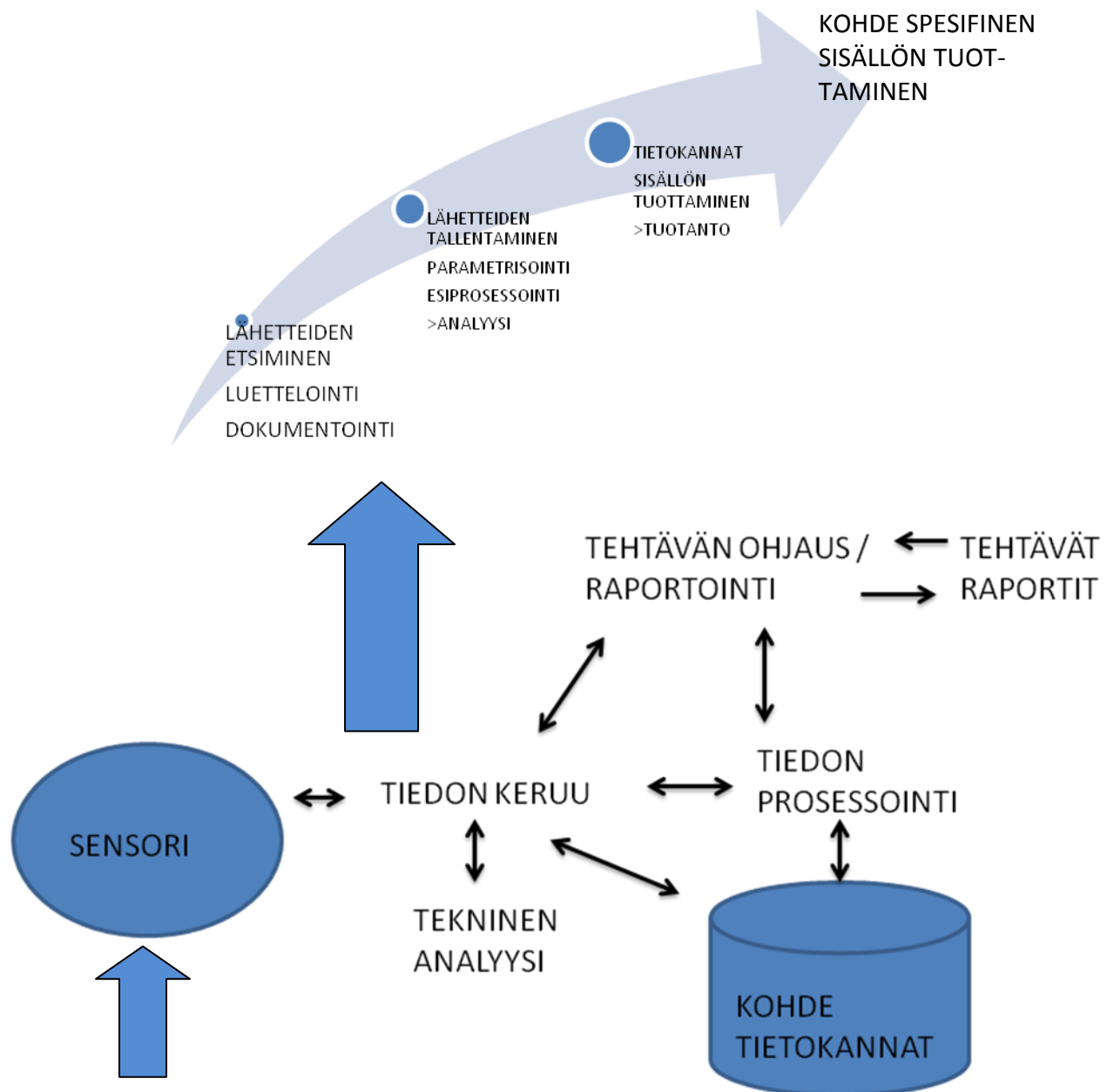


### TIEDUSTELU



### TIEDUSTELU KYSYMYS

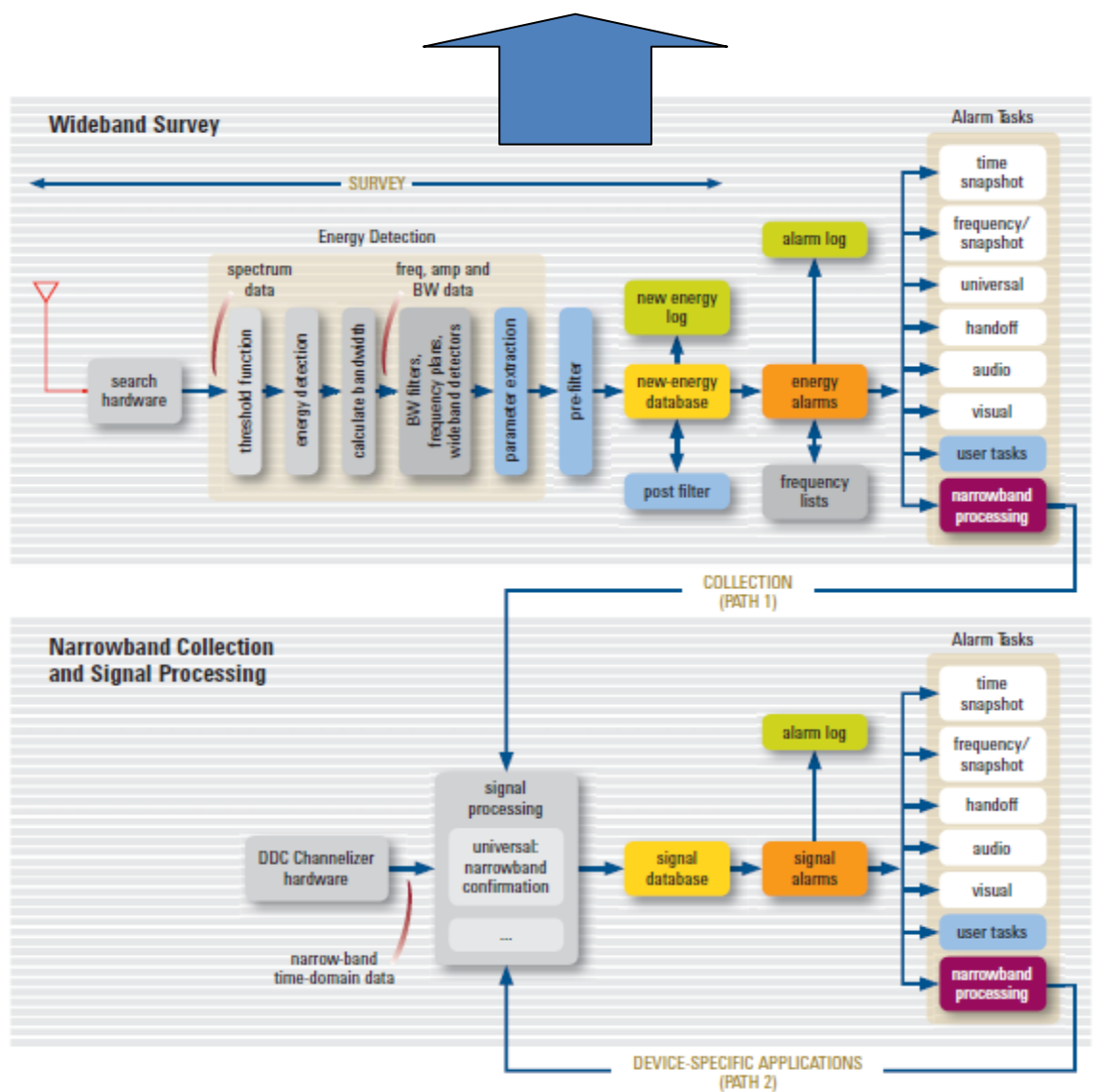




(KUVA. Rohde & Schwarz)



(KUVV. Rohde &amp; Schwarz)



(KUVIO. Agilent Technologies)